It. 5995

Mathesis. Optica. Systemata et methodi

556.

4°

Math. A. 180.

R

J. C. G. Fritzsch del. et sc.

Vollſtändiges
Lehrgebäude der ganzen Optik,
oder der
Sehe-Spiegel-
und
Strahlbrech-Kunſt,
darinn
die Gründe derſelben Theoretiſch und Practiſch
vorgetragen,
die
Verfertigung der Maſchinen und Inſtrumente,
die Zubereitung aller Arten von Spiegeln und Optiſchen
Gläſern
deutlich gelehret,
auch
der Gebrauch derſelben bey den Experimenten
gezeiget wird
von
C. L. D. F. B. L. C.

Mit 90. Kupfertafeln.

Altona,
Verlegts David Iverſen. 1757.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Dem

Durchlauchtigſten Herzoge und Herrn,

Herrn

CARL,

Regierenden Herzoge zu Braunſchweig

und Lüneburg

Meinem gnädigſten Herzoge

und Herrn.

Durchlauchtigſter Herzog,

Gnädigſter Herzog und Herr!

Ew. Herzogl. Durchl. erlauben gnädigſt, daß Höchſt Denenſelben ich gegenwärtiges optiſche Werk unterthänigſt zu Füſſen legen darf, welches Höchſt Denenſelben in tiefſter Ehrfurcht öffentlich zu widmen mich erkühnet.

Der Weltbekante Eifer, womit Ew. Herzogl. Durchl. die Künſte und Wiſſenſchaften in Höchſt Dero glücklichen Landen auszubreiten Sich auf eine ſo erhabene, als höchſt gnädige Art unermüdet angelegen ſeyn laſſen, und der gnädigſte Beyfall, den Höchſt Dieſelben, vor einigen Jahren, dem geringen, von mir verfertigten, optiſchen Gebäude beyzulegen geruhet, ſind die unſchuldigen und reinen Triebe zu dieſem kühnen Unternehmen. Lebe daher in der unterthänigſten Zuverſicht, Ew. Herzogl. Durchl. werden auch dieſes Werk, an welchem ich 13. Jahre, nicht ohne viele Mühe und Geduld, gearbeitet, eines gnädigſten Blickes würdigen, Ew. Herzogl. Durchl. höchſten Gnade mich unterthänigſt empfehlend, erſterbe in der tiefſten Erniedrigung

Durchlauchtigſter Herzog,
Gnädigſter Herzog und Herr,
Ew. Herzogl. Durchl.

unterthänigſt demüthigſter Knecht
der Autor.

Vorrede des Verfaſſers.

So ſehr mich die Optik, bey meinen wiedrigen Schickſalen, aufgemuntert, ſo groſſe Mühe und Geduld hat es mir, 13. Jahre herdurch, gekoſtet, gegenwärtiges Werk zu einer ſolchen Volſtändigkeit und in eine ſolche Ordnung zu bringen, darinnen daſſelbe nunmehro öffentlich erſcheinet.

Ich habe mir die Luſt und Begierde zu Erlernung der Optik dadurch nicht vergehen laſſen, daß ich die dazu gehörigen Sachen theils unter einander geworfen, theils zerſtreuet, theils undeutlich und mangelhaft in den Autoren gefunden: Denn was der eine übergangen, entweder, daß ihm nichts mehr davon bekant geweſen, oder, daß er in der Sache keine Erfahrung gehabt, und dieſelbe platterdings

aus einem andern ausgeſchrieben, oder aus Mißgunſt nicht offenbahren, ſondern ſeinem Leſer zum Nachdenken überlaſſen wollen, das führte der andere an, und wovon beyde nichts erwehnet hatten, der dritte, u. ſ. f. Dahingegen z. E. der andere oder dritte einen Umſtand oder Handgrif verſchwiegen, welchen der erſtere entdecket. Kurz zu ſagen: Es hatte ſelten ein Autor eine Sache ſo umſtändlich und deutlich beſchrieben, daß ich ſie entweder recht begreifen konte, oder dieſelbe nachzumachen mir getrauete. Eben ſo habe ich auch manchesmahl bey einem Autore einen Umſtand und öfters Sachen angetroffen, ſo in allen andern nicht befindlich geweſen, dahero und weil ich mit der Zeit immer noch etwas erſahe, welches entweder ein und andere Sachen in ein beſſeres Licht ſetzen, oder volſtändiger machen konte, und hier und da eingerücket, oder angehänget werden muſte, mein Manuſcript ſo voller, allerhand unter einander ſtehenden Beyträgen wurde, daß es mir ſehr unbequem fiel, die gemachten Zeichen aufzuſuchen, und mich deswegen genöthiget fand, daſſelbe mit meinen eigenen Anmerkungen, und Erläuterungen, auch was ich aus einigen in Händen habenden Handſchriften hinzugeſetzet, endlich zum fünftenmahle ins Reine zu bringen.

Damit ich aber wiſſen mögte, woraus ich dieſe und jene Sachen genommen, und deren Beſchreibung volſtändig gemacht, ingleichen, ob ſolche, bey einem etwa anzuſtellenden Verſuche, ihre Richtigkeit hätten, ich auch dasjenige, was ich, aus eigener Erfahrung, angemerket, von den entlehnten Sachen unterſcheiden könte, ſo hielt ich für dienlich, die Autores dabey anzuführen.

Dieſemnach iſt meine Abſicht nie geweſen, meine ſehr mühſame Samlung von optiſchen Sachen algemein zu machen, nachdem aber aus ſelbiger ein ſo volſtändiges Werk erwachſen, als noch nie, von dieſer Art, ans Licht ge-

treten,

treten, und ſich ein Verleger, der keine Koſten geſcheuet, dazu angefunden, ſo habe ich es um ſo williger dem Druck überlaſſen, da ich glaube, daß ich nicht nur meinetwegen ein Erdbürger, ſondern meinem Nächſten mit dem, was ich etwa nützliches geſamlet, zu dienen verbunden ſey, und überdis vermuthen muß, daß vieleicht nach meinem Abſterben, dieſe Sachen, woran ich ſo viele Zeit, Mühe, und Koſten gewandt, an einen ſolchen gelangen mögten, der in ſelbigen kein Vergnügen ſuchte.

Ein Liebhaber der Optik wird bey keinem, der von dieſer angenehmen und nützlichen Wiſſenſchaft etwas herausgegeben, ſo viele Sachen beyſammen, und in ſolcher Ordnung antreffen, als in dieſem Werke, folglich viele mathematiſche und optiſche Syſtemata und Compendia, deren einige ziemlich rar und koſtbar ſind, erſparen, und das Geld, welches er auf ſolche verwenden muß, an Inſtrumente und Maſchinen anlegen können. Er findet ſie geringe und koſtbar, von jeder Art, auch einige bisher noch unbekante; der Vorrath derſelben wird ihm Gelegenheit zu neuen Erfindungen geben, oder, wie er die eine oder andere Art, nach ſeinem Gefallen, und Bequemlichkeit, einrichten und verbeſſern könne. Ich habe ihm alles redlich mitgetheilet, und das mehreſte und nützlichſte von der ganzen Optik, aus der Theorie und Praxi dargereichet, dem er dasjenige hinzufügen kan, was er etwa noch in den Engliſchen, Franzöſiſchen und andern Autoren, die mir nicht zu Händen gekommen ſind, von dieſer Materie, zu ſeinem Nutzen, antrift. Vieleicht entſchlieſſet ſich ein Liebhaber der Optik, auch dasjenige in Supplementen nachzuholen, was in den Gedenkſchriften der gelehrten Geſelſchaften in Europa davon befindlich iſt.

Indeſſen ſchmeichle mir im geringſten nicht, daß meine Arbeit durchgehends mit gleichem Beyfall werde aufgenom-

nommen werden, weil es gar zu viel gelehrte Moden giebt, doch vermuthe ich nicht ohne Grund, daß ich wenigſtens denenjenigen keinen unangenehmen Dienſt werde erwieſen haben, welchen mehr daran gelegen iſt, die Optik, zu ihrem Vergnügen und Nutzen anzuwenden, als die Zeit mit pur theoretiſchen Dingen zuzubringen. Zwar bin ich vollkommen überzeuget, daß die Theorie bey jeder Wiſſenſchaft unentbehrlich ſey, daher ich auch von ſelbiger ſo viel, als mir zu wiſſen nöthig zu ſeyn geſchienen, mit aufgezeichnet, ich weiß aber auch, daß die ſpeculativen Betrachtungen ihre gewiſſe Gränzen haben, und wenn ſie über dieſe hinaus getrieben werden, eine bloſſe Curioſität, die wenigen Nutzen hat, abgeben, und den meiſten Menſchen unnütze und unverſtändlich bleiben. Indem es nun an ſolchen Schriften nicht fehlet, die alle Theile der Optik analytiſch abhandeln, ſo können die Liebhaber tiefſinniger Rechnungen in ſelbigen ihr Vergnügen ſuchen, hingegen werden ſie verhoffentlich einer andern Art Leſer, die keinen Gefallen an ſpeculativen Betrachtungen haben, eben ſo wohl ihr Vergnügen gönnen, als man ihnen das ihrige, mit Willen, überläſſet. Ich habe, wie ſchon gedacht, gegenwärtiges Werk bloß zu meiner Information und Gemüths Ergötzung zuſammen getragen, und daſſelbe mir wohl zu Nutze zu machen gewuſt, zweifle alſo nicht, es werde ſo wohl Gelehrten, als Ungelehrten, die Luſt haben, in der Optik ſelbſt Hand anzulegen, brauchbar ſeyn.

Endlich muß ich noch erinnern, daß der Leſer die eingeſchlichenen Druckfehler, vor Leſung des Werks, zu verbeſſern belieben möge. Die weite Entlegenheit des Orts, woſelbſt der Druck und Stich der Kupfer beſorget wird, hat mich verhindert, ſelbſt auf alles, wie ich gewünſchet hätte, genaue Aufſicht zu haben.

Regiſter

Regiſter

Der Autorum, welche in dieſem Werke mit einzeln Buchſtaben angezeiget ſind.

A.

A. Kurze Anweiſung die Gläſer zu ſchleifen und Perſpective zuzurichten. Dreßd. 1698. in 8.

B.

B. (J. J.) Bechers närriſche Weisheit und weiſe Narrheit. 1707. in 12.

B. (H. I.) Bytemeiſters Catalogus Apparatus Curioſorum &c. Helmſt. 1735. in 4. c. fig.

Ba. (T.) Balthaſaris Micrometria. Chriſtian-Erlangæ in 8. c. fig.

Ba. (H.) Baker das zum Gebrauch leicht gemachte Microſcopium, aus dem Engliſchen überſetzt von J. L. St. Zürich 1753. in 8. m. Kupf.

BB. Deſſelben Beyträge zum nützlichen und vergnügenden Gebrauch und Verbeſſerung des Microſcopii. Augſp. 1754. in 8. m. Kupf.

Be. (D. C. P.) Bergers Verſuch einer gründlichen Erläuterung merkwürdiger Begebenheiten in der Natur, 1tes Stück. Lemgo 1737. in 8. m. Kupf.

Bl. (S.) Blanckart Collectanea Medico-phyſica. Leipz. 1690. in 8. m. Kupf.

BM. Bions mathematiſche Werkſchule 3te Auflage, von J. G. Doppelmayer vermehret. Nürnb. 1726. in 4. m. Kupf.

Bon. Bonani Micrographia curioſa.

C.

C. (J.M.) Conradi dreyfacher Seheſtral. Coburg 1710. in 4. m. Kupf.
Cr. (J. M.) Cröker wohlanführender Mahler ꝛc. Jena 1736. in 8.

D.

D. Der Autor dieſes Werkes.

E.

E. (B. H.) Ehrenberger Programmata de Deception. opt. catoptr. Dioptr. in 4.
ED. Deſſelben Diſſertation de novo & curioſo laternæ mag. augmento. Jen. 1713. in 4.

G.

G. Grummert Beyträge zum Wachsthum der Natur- und Groſſen-Lehre 1. 2tes Stück. in 8.
G. (Andr.) Gärtner kurzer Bericht von ſeinen erfundenen hölzernen paraboliſchen Brennſpiegeln. Dreßd. 1715. in 4.

H.

H. (C. G.) Hertels Anweiſung zum Glasſchleifen ꝛc. Halle 1716. in 8. m. Kupf.
H. (G. P.) Harsdörfer Fortſetzung der Schwenterſchen mathem. und philoſoph. Erquickſtunden. Nürnb. 1651. in 4. mit Fig.
HRA. (J. C.) Hertels richtige Anweiſung die reflectirenden Teleſcopia zu verfertigen. Halle 1744. in 8. m. Kupf.

J.

J. Journal des Sçavans. in 12.

K.

K. (J. W.) Kaſchuben Curſus mathematicus. Jena 1717. in 8. m. Kupf.
K. (J. L.) Kohlhans Tractatus opticus. Lipſ. 1663. in 8.
Kc. Deſſelben neuerfundene mathem. und optiſche Curioſitäten. Leipz. 1676. in 4. m. Fig.

Kä. (A. G.) Käſtner volſtändiger Lehrbegrif der Optik, nach Robert Smiths Engliſchen, mit Aenderungen und Zuſätzen. Altenb. 1755. in med. 4. m. Kupf.

Kirch. (A.) Kircheri Ars magna lucis & umbræ.

L.

L. (J. G.) Leutmanns Anmerkungen vom Glasſchleifen. Halle 1738. in 8. m. Kupf.

M.

M. Meyen kurzer Unterricht von der Beſchaffenheit und dem Gebrauch der Vergröſſerungsgläſer und Teleſcopien. 1747. in 4. m. Kupf.

P.

PpL. (C. F.) Paulini philoſophiſche Luſtſtunden. Frf. und Leipz. 1706. und 1707. in 8.

PZL. Deſſelben Zeitkürzende Luſt. Frf. am M. 1695. und 1697. in 8.

PCh. Pater Cherubin d'Orleans Dioptrique oculaire.

R.

R. (C. Fr.) Richters phyſicaliſcher Tractat von der raren Conzeville. Leipz. 1709. in 8.

S.

S. (D.) Schwenters mathem. und philoſoph. Erquickſtunden. Nürnb. 1651. in 4. m. Fig.

S. (J. A.) Schmidii Theatr. nat. & artis. Edit. 2da. Helmſt. in 4. c. fig.

SA. (J. L.) Steiner Abhandlung von den Vergröſſerungsgläſern ꝛc. Zürich 1748. in 8. m. Kupf. iſt dem Baker angehänget.

Sch. (Gaſpari) Schott Magia optica. Deutſche und lateiniſche Edition.

Sch. Schatzkammer rarer und neuer Curioſitäten. Hamb. 1687. in 8.

SE. (Elias) Schultzen optiſche Erquickſtunden. Frankf. und Leipz. 1754. in 8. m. Kupf.

SG. (D.) Schwenters Geometria practica durch G. A. Böckler ediret. Nürnb. 1677. in 4. m. Fig.

SN. Schauplatz der Natur, oder Unterredungen von den Beſchaffenheiten und den Abſichten der natürlichen Dinge. Wien und Nürnb. in 8. m. Kupf.
SO. (Chriſtoph) Scheineri Oculus, ſeu Fundam. Opt. Oenopoli 1619. in 4.
SR. Mathematiſcher Luſt- und Nutzgarten von SR. in 8. m. Kupf.
Sr. (F.) Schraderi Diſſ. epiſtol. de Microſcopior. uſu &c. Gottingæ 1681. in 8.
St. (F. H.) Stempel Diſſ. de Laterna magica. Jenæ 1704. in 4. c. fig.
St. (J. C.) Sturm Collegium experimentale ſive curioſum. Norimb. 1676. in 4. c. fig.
StC. Deſſen Collegium über vorſtehendes Buch. Mſct.
SPC. Deſſen Collegium über ſeine Phyſic. conciliatricem. Mſct.
St. M. Deſſen Matheſis compendiaria. Edit. Vta. Lipſ. & Coburg. 1707. fol. c. fig.

T.

Tr. (P. Zach.) Træberi Nervus opticus. Viennæ Auſtriæ 1690. fol. c. fig.

V.

V. (Phil.) Verheyn Anatomie. Leipz. 1714. in 8. m. Kupf.
V. (G.) Voigts phyſicaliſcher Zeitvertreiber. Stettin 1686. in 12.

W.

W. Wolfs Mathematiſche Anfangsgründe. 8.
WE. Deſſelben Elementa Matheſeos univerſæ. 1735. in 4. c. fig.
W. (J. B.) Wiedeburg Einleitung zu den mathem. Wiſſenſchaften. Jena 1735. in 8. m. Kupf.

Z.

Z. (J.) Pater Zahn Oculus artific. Teledioptricus. Norimb. 1702. in fol. c. fig.

Inhalt des Optiſchen Werks.

I. Theil.

Von der OPTICA.

Cap. 1. Was die Optik ſey.
Artic. 1. Von dem Auge, und dem Sehen, wie ſolches geſchiehet.
Artic. 2. Von der Beſchaffenheit desjenigen, was ſoll geſehen werden.
Cap. 2. Von denen Optiſchen Experimenten, deren 123.
Cap. 3. Von denen Optiſchen Machinen.
Cap. 4. Von der Anamorphoſi Optica, was ſie ſey, und auf wie vielerley Art dieſelbe geſchehen könne.
Artic. 1. Von der Verſtellung der Bilder auf einer Fläche.
Artic. 2. Von der Verſtellung der Bilder auf und in einem Cono.
Artic. 3. Von der Verſtellung derſelben auf und in einer Pyramide von 3. 4. 5. und 6. Ecken.

II. Theil.

Von der CATOPTRICA.

Cap. 1. Von der Spiegelkunſt überhaupt.
Artic. 1. Von der Materie und Form der Spiegel.
Artic. 2. Von der Beſchaffenheit desjenigen, was in den Spiegeln ſoll geſehen werden.
Cap. 2. Von dem Planſpiegel.
Artic. 1. Die Planſpiegel zu verfertigen.
Artic. 2. Experimente mit den Planſpiegeln, derer 44.
Artic. 3. Von den Spiegelmaſchinen, deren 30.
Cap. 3. Von der Anamorphoſi der Bilder zu den Planſpiegeln.
Cap. 4. Von den Convexſpiegeln, woraus ſie beſtehen, und wie ſie die Strahlen reflectiren.
Artic. 1. Gläſerne Kugeln im Spiegel zu terminiren.
Artic. 2. Die Convexſpiegel zu verfertigen.
Artic. 3. Experimente mit den Convexſpiegeln, derer 15.
Artic. 4. Von den Convexſpiegelmaſchinen.
Cap. 5. Von den Concavſpiegeln.
Artic. 1. Das Model zu den metallenen Hohlſpiegeln zu machen.
Artic. 2. Verſchiedene Güſſe oder Compoſitiones der Spiegelmaterie.
Artic. 3. Schmergel zum Schleifen der Spiegel zu präpariren.
Artic. 4. Zinnaſche zu machen zum poliren.
Artic. 5. Die metallene Spiegel zu ſchleifen, und zu poliren.

Artic. 6. Gläſerne Concavſpiegel zu verfertigen.
Artic. 7. Dieſelbe von Holz, Gips, und Papp zu machen.
Artic. 8. Experimente mit den Concavſpiegeln, derer 57.
Artic. 9. Von den Concavſpiegelmaſchinen, deren 9.

Cap. 6. Von der Verſtellung der Bilder mit einem Concavſpiegel, ingleichen mit einem Convex- und Concavſpiegel.

Cap. 7. Von den Cylindriſchen Spiegeln.
Artic. 1. Die cylindriſche Spiegel zu verfertigen.
Artic. 2. Experimente mit dieſen Spiegeln, derer 11.

Cap. 8. Von der Anamorphoſi der Bilder zu den cylindriſchen Spiegeln.
Artic. 1. Daß eine unförmliche Figur in rechter Proportion erſcheine.
Artic. 2. Ein Bild mechanicè zu verſtellen.
Artic. 3. Ein Bild geometricè zu verſtellen.

Cap. 9. Von den Coniſchen Spiegeln.
Artic. 1. Experimente mit dieſem Spiegel, deren 5.

Cap. 10. Von der Anamorphoſi der Bilder zu denen Coniſchen Spiegeln.
Artic. 1. Ein Bild mechanicè zu verſtellen.
Artic. 2. Ein Bild geometricè zu verſtellen.

Cap. 11. Von den Pyramidaliſchen, Priſmatiſchen oder Eckſäuligen Spiegeln, von was Materie ſie ſeyn, und wie ſie zu verfertigen.

Cap. 12. Von der Anamorphoſi der Bilder zu dieſen Spiegeln.
Artic. 1. Ein Bild in einem Piramidaliſchen Spiegel proportionirt zu ſehen.
Artic. 2. Ein Bild zu einem Priſmate oder Säule von 3. oder 5. Ecken zu verſtellen.
Artic. 3. Die Verſtellung einer Figur zu einem 6. eckigen Spiegel.
Artic. 4. ; ; ; zu einem 4. oder 5. eckigen Spiegel.
Artic. 5. ; ; ; zu einem 8. eckigen Spiegel.

III. Theil.

Von der DIOPTRICA.

Cap. 1. Artic. 1. Von der Refraction der Stralen.
Artic. 2. Von dem medio Refractionis, dem Glaſe, und wie daſſelbe beſchaffen ſeyn müſſe.
Artic. 3. Von der mannigfaltigen Form oder Figur der geſchliffenen Gläſer.
Artic. 4. Von der Refraction der Stralen in allen Arten der geſchliffenen Gläſer.

Cap. 2. Von der Würkung der Refraction in einfachen Gläſern, oder den Experimenten.

Cap. 3. Von der Würkung der Refraction in zween und mehrern zuſammengeſetzten Gläſern, oder Experimenten.

Cap. 4. Von dem Foco der Gläſer, und wie ſelbiger zu erfahren.
Artic. 1. Von dem Foco der Convexgläſer.
Artic. 2. ; ; ; der ungleich convexen Gläſer.
Artic. 3. ; ; ; der Concavgläſer.
Artic. 4. Von dem Foco der utrinque ungleich concaven Gläſer.
Artic. 5. Von dem Foco der Meniſcorum.

Cap. 5. Von den Schleifmühlen zu Sphäriſchen, Coniſchen Gläſern, und Polyhedris.

Cap. 6.

Cap. 6. Von denen Schalen und deren Verfertigung.
Artic. 1. Das Model, oder Lehrbogen zu denſelben zu machen.
Artic. 2. Von der Gröſſe der Schalen und deren Anzahl.
Artic. 3. Wie die Schalen zu verfertigen, und auszuarbeiten.

Cap. 7. Von der Materie, woraus, und womit geſchliffen und poliret wird, wie auch der Kitte.
Artic. 1. Von dem Glaſe.
Artic. 2. Von dem Sande, und deſſen Zubereitung.
Artic. 3. Von den Materien, womit die Gläſer poliret werden.
Artic. 4. Von der Kitte.

Cap. 8. Von dem Schleifen der Sphäriſchen Gläſer.
Artic. 1. Von der Vorbereitung des Glaſes.
Artic. 2. Wie die Gläſer aufzukitten und zu rundiren.
Artic. 3. Die Convexgläſer zu ſchleifen.
Artic. 4. Dieſelbe zu lævigiren.
Artic. 5. Die lævigirte Gläſer zu poliren.
Artic. 6. Die Concavgläſer zu ſchleifen und auszuarbeiten.
Artic. 7. Convergläſer von verſchiedenen focis aus 2. unterſchiedenen Schalen zu ſchleifen.
Artic. 8. Jngleichen die Concavgläſer.
Artic. 9. Die Meniſcos zu verfertigen.

Cap. 9 Von dem Schleifen der Gläſer beſonderer Flächen.
Artic. 1. Die Paraboliſche, Hyperboliſche und Elliptiſche Gläſer zu ſchleifen.
Artic. 2. Die Conos zu ſchleifen.
Artic. 3. Das Prisma annulare zu verfertigen.

Cap. 10. Von dem Schleifen der Gläſer mit ebenen Flächen.
Artic. 1. Ein Prisma zu ſchleifen.
Artic. 2. Ein Tetraëdrum zu ſchleifen.
Artic. 3. Die Polyedra zu ſchleifen, und wie deren Flächen zu ordnen.
Artic. 4. Das beſondere Prisma oder Polyedrum mit parallel neben einander liegenden Flächen zu verfertigen.

Cap. 11. Von den Brenngläſern.
Artic. 1. Ein Brennglas zu machen, welches an 2. oder 3. unterſchiedenen Orten zugleich anzündet.
Artic. 2. Von den Brennmaſchinen.
Artic. 3. Von den Experimenten.

Cap. 12. Von den Augengläſern und Brillen.

Cap. 13. Von den Microſcopiis.
Artic. 1. Die kleinen Microſcopia zu blaſen oder zu ſchmelzen.
Artic. 2. Wie die kleinen Microſcopia auf der Mühle zu ſchleifen.
Artic. 3. Die Kräfte der Vergröſſerungsgläſer zu beſtimmen.
Artic. 4. Die Größe eines durch das Microſcop geſehenen Objects zu erfahren.
Artic. 5. Von den Objecten, und deren Unterſuchung.
Artic. 6. Die Objecte zu bequemen Beobachtungen zuzurichten.
Artic. 7. Von den Maſchinen oder Geſtellen zu den einfachen Microſcopien, mit und ohne Hohlſpiegel, derer 53. ſind.

Cap. 14. Von den Microſcopiis compoſitis.
Artic. 1. Von der Verhältniß der Gläſer, und was bey deren Zuſammenſetzung zu beobachten.
Artic. 2. Von den Maſchinen oder Geſtellen zu dieſen Microſcopien, deren 39. worunter auch Sonnen-Microſcopia.

Cap. 15. Von denen Microſcopiſchen Obſervationen und Experimenten.

Cap. 16. Von den Perſpectiven und Tubis.
Artic. 1. Von den Holländiſchen Perſpectiven.

Artic. 2. Von den Tubis Aſtronomicis.
Artic. 3. Von den Helioſcopiis oder Sonnen-Tubis.
Artic. 4. Von den Teleſcopiis von 3. und mehrern Oculargläſern.
Artic. 5. Von den Binoculis oder doppelten Perſpectiven.
Artic. 6. Von den Polemoſcopiis.
Artic. 7. Von einigen curiöſen Perſpectiven.

Cap. 17. Von dem Gregorianiſchen und Newtoniſchen, oder dem reflectirenden Teleſcopio, wovon 20 Maſchinen.
Artic. 1. Die Teleſcopia mit Stahlſpiegeln.
Artic. 2. Die Stahlſpiegel zu verfertigen.
Artic. 3. Teleſcopia mit gläſernen Spiegeln.

Cap. 18. Von dem Micrometro, wovon 10. Maſchinen.
Artic. 1. Die Micrometra den Microſcopien zu appliciren.
Artic. 2. Micrometra zu den aſtronomiſchen Fernröhren.

Cap. 19. Von der Camera obſcura.
Artic. 1. Von der gemeinen, oder natürlichen Camera obſcura.
Artic. 2. Von denen Experimenten, ſo in derſelben zu machen, deren über 20.
Artic. 3. Von der beſonderen oder gekünſtelten Camera obſcura.
Artic. 4. Von den Experimenten, derer 50.

Cap. 20. Von der Camera obſcura portatili.
Artic. 1. Von denen Maſchinen, ſo nur zu Erluſtigung des Auges dienen, deren 17.
Artic. 2. Von den Maſchinen, ſo zum Nachzeichnen der Objecte dienen, deren 10.

Cap. 21. Von der Laterna Magica.
Artic. 1. Von derſelben verſchiedenen Arten.
Artic. 2. Die Magiſche Laterne alſo einzurichten, daß ſie die Stunden an der Wand zeige.
Artic. 3. Von den Experimenten, deren 19.
Artic. 4. Wie die Bilder zu der Laterna Magica ſchön und lebhaft zu mahlen.

Cap. 22. Von den Wurf- oder Blendlaternen.
Artic. 1. Wie dieſelbe zu verfertigen.
Artic. 2. Von den Experimenten.

Cap. 23. Von der Vorſtellung der Bilder durch die Polyedra.
Artic. 1. Von denen Maſchinen, deren 4.
Artic. 2. Von denen Experimenten, deren 19

Cap. 24. Von einigen beſonderen Maſchinen.

NB. Den Nummern nach wären der Kupfertafeln 90. Es ſind aber derſelben an der Zahl nur 89. nachdem Tab: XXIV. als überflüßig, weggelaſſen worden.

Erſter Theil

Von der OPTICA oder Sehekunſt.

Das I. Capitel.

Die Optik iſt eine Wiſſenſchaft derjenigen ſichtbaren Dinge, von welchen die Stralen gerades weges, *Radii directi*, ins Auge fallen. Was aber alle Körper um uns ſichtbar machet, kan man hier das Licht nennen, ohne welches nichts geſehen wird.

Zuvorderſt entdecket uns das Geſicht den Unterſcheid der dreyerley Kör-per, aus welchen dieſes ganze Weltgebäude beſtehet: daß nemlich einige an ſich ſelber helle ſind, als das Feuer; Andere an ſich ſelber dunkel; deren ei-

nige durchſichtig, und dem Lichte der hellen Körper einen Durchgang verſtatten, als das Glas; Andere hingegen daſſelbe Licht zurückwerfen, z. E. ein Kieſelſtein.

Die Natur der hellen Körper beſtehet in der Bewegung: das ſehen wir z. E. an dem Feuer, deſſen Theilchen in einer geſchwinden Bewegung ſind, und je geſchwinder ſie beweget werden, deſto heller iſt das Feuer.

So bald nun ein heller Körper unſern Augen entgegen geſezt wird, empfinden wir auch in denſelben die Bewegung deſſelben; weil nun kein Körper einen andern bewegen kan, es ſey dann, daß er ihn unmittelbarer oder mittelbarer Weiſe berühre, die hellen Körper aber, z. E. die Sonne, weit von unſern Augen entfernet ſind, ſo müſſen ſie mittelbarer Weiſe unſere Augen bewegen, entweder durch eine Materie, welche aus ihnen ausgehet, und nach unſern Augen fortgetrieben wird, oder durch eine ſolche Materie, welche den Raum, zwiſchen dem hellen Körper und unſern Augen, ausfüllet, und folglich ſo wohl jene, als dieſe berühret. Wir nennen dieſe Materie die Himmelsluft, æther, und ſtellen uns in derſelben verſchiedene kleine Säulchen vor, deren Grundfläche, Baſis, ein Stäubchen ſolcher Himmelsluft ausmacht, die Länge aber, von den Augen, bis zu den hellen Körper reichet, daß alſo in denenſelben ein Stäubchen auf den andern lieget. Dieſe Säulchen werden Stralen genant, dergleichen folglich ein heller Körper aller Orten hinwirft, weil er von dieſer Himmelsluft aller Orten berühret wird, daher es dieſelben aller Orten mit ſich in Bewegung bringt.

Je ſubtiler dieſe Himmelsluft iſt, deſto kleiner müſſen ihre Stäubchen ſeyn, und je kleiner dieſelben, deſto härter und dichter ſind ſie, indem ſie ſich deſto weniger theilen und von einander reiſſen laſſen, woraus folget, daß ſie, wegen ihrer Subtilität, durch die allerkleinſten Oefnungen können hindurch kommen, hingegen, wegen ihrer Härte, von jedem harten Körper zurückprallen.

Nun finden ſich zwar in einem jeden dunkeln Körper, er mag ſo dicht ſeyn, als er immer wolle, einige ſubtile Oefnungen, Pori, indem ſie alle können zuſammen geleimet, gekittet, oder gelöthet werden, welches eben dadurch geſchiehet, daß ſich der Leim, Kitt, und dergleichen Materie in die poros hinein ſetzet und darinnen erhärtet. Dieſe pori gehen in den durchſichtigen Körpern ganz durch, in den übrigen aber, welche man daher allein finſtere nennet, ſind ſie unterbrochen.

Wenn demnach die Stralen eines hellen Körpers nach einen finſtern Körper fallen, prallen die dichten Stäubchen von demſelben, wie ein Ball von

von der Wand, zurück, wenn ſie aber auf einen durchſichtigen Körper fallen, gehen ſie durch denſelben hindurch; doch ſind nicht alle durchſichtige Körper von gleicher Durchſichtigkeit, indem die pori in einigen enge, in andern weiter ſind, daher auch die Stralen des Lichts durch einige leichter, als durch andere beweget werden; Und hieraus entſtehet ferner: daß wenn ein Strahl aus einer durchſichtigen Materie auf einen Körper fält, der weniger durchſichtig iſt, oder aus dieſem in jenen komt, ſelbiger in keiner geraden Linie fortgehet, ſondern gebrochen wird.

Es finden ſich alſo dreyerley Arten Stralen, davon die erſten von einem hellen Körper gerades Weges nach dem Auge gehen; die andere Art prallet von dichten und finſtern Körpern zurück; die dritte beſtehet aus gebrochenen Stralen. Dieſerwegen wird auch die Sehekunſt nicht unfüglich in 3. Theile getheilet, da in dem erſten von geraden, im andern von zurückprallenden, im dritten von gebrochenen Stralen gehandelt wird. Den erſten nennet man die Optik insbeſondere; den andern die Catoptrik; den dritten die Dioptrik. W. p. 616. ſequ.

Artic. I.
Von dem Auge und dem Sehen ſelbſt, wie ſolches geſchiehet.

Unter den 5. Sinnen, mit welchen GOtt den Menſchen begabet, iſt der Vornehmſte das Geſicht, als dadurch wir nicht allein zu der Erkentniß der meiſten Sachen gelangen, ſondern es dienet daſſelbe uns unter allen am meiſten, daß wir unſern dürftigen Leib für mancherley Gefahr, welcher wir aller Orten unterworfen ſind, proſpiciren können. W. l. c.

Das Inſtrument, welches zu dem Geſicht verordnet worden, iſt das Auge, welches aus 5. Häutlein, (*) Tunicæ, beſtehet, ſo durch ihre Lage und Zuſammenhang eines der künſtlichſten Gebäuden der Natur ausmachen. Die oberſte Haut forn am Auge wird das Hornhäutlein, cornea, genant, weil es dem Horn, wie man es in Laternen brauchet, an der Dicke, Durchſichtigkeit, und wenn es trocken, auch an der Härte faſt gleichet, iſt erhoben, oder ſphäriſch, läſſet die Stralen durch, und verwahret das Auge für Unglück. Dieſe Haut wird, nach hinten zu, dichte, hart, zähe, und undurchſichtig, und Sclerotica genant, und machet mit ihrem vorderen Theile, der cornea,

(*) Etliche wollen nur von 3. Häuten wiſſen, die ſie algemeine heiſſen, als der Cornea, Choroide, und Retina. V. p. 548.

cornea, die Geſtalt einer Kugel oder Eyes; Sie iſt von auſſen noch mit einem kleinen weiſſen Häutchen und hin und wieder mit Fett überzogen, in welches Nerven ſeyn, damit das Auge leicht könne beweget werden.

Die andere Haut wird die Weintraubenformige Haut, Choroides, genant, ſo weit dünner, als die cornea, und bey den Menſchen ganz ſchwarz, bey den Thieren aber etwas blaulicht iſt, durch welche Farbe ſie das Auge ganz verfinſtert, forn aber, wo ſie den Nahmen uvea bekomt, entweder in blauer, grauer, brauner, oder ſchwarzer Farbe geſehen wird, nachdem die Stralen des Lichts, welche durch die corneam auf ſie fallen, auf verſchiedene Weiſe daſelbſt gebrochen werden, weshalben man ſie auch den Augenbogen, Iris, nennet.

Dieſe uvea ſchwimmet gleichſam in der wäſſerigten Feuchtigkeit, ſo ſich hinter der hornigten Haut ausbreitet, und hat in der Mitte ein rundes Löchlein, das inwendig rauch und ſchwarz iſt, und wir den Augapfel, Stern des Auges, oder Pupille pflegen zu nennen, weil ſich unſer Bild, wenn wir einen ins Auge ſehen, ſich darinnen, als ein klein Kindlein oder Puppe, wiewohl verkehrt, präſentiret, dabey iſt ſie ſo beſchaffen, daß ſie ihre Fäſerchen ausdehnen und zuſammen ziehen kan, und die Pupille bald gröſſer, bald kleiner machet.

Die dritte oder innerſte Haut, als die vornehmſte, die Sehehaut, iſt dem Umfange nach, weit kleiner, als die andern, und ſtellet ein rundes Gefäſſe vor, von dem ein merklicher Theil abgenommen worden, indem ſie forn nicht ſo erhoben als hinten. Sie beſtehet meiſtentheils aus lauter ſubtilen weiſſen Aederchen, ſo alle mit einem ſubtilen weiſſen Nervenſaft angefült, und alle in den groſſen Sehenerven, Nervus opticus. gehen, an welchen das Auge gleichſam, wie an einem Stengel, hanget. Weil nun dieſe Aederchen oder Zäſerchen ſich, wie in einem Netze, creuzweiſe ſchneiden, wird ſie die netzförmige Haut, Retina, genant. Sie hat, wegen der vielen ſubtilen Aederchen, faſt keine rechte Farbe, wiewohl ſie hinten, wo ſich die Bilder der Gegenſtände, Objecte, präſentiren, ziemlich weißlicht iſt.

Nun ſind noch 2. der allerſubtileſten Häutlein zu remarkiren, ſo ihren Urſprung auch von der Retina haben, nemlich das Häutlein, ſo um die gläſerne Feuchtigkeit gehet, und Hyaloides heiſſet, und das, ſo die cryſtalliniſche Feuchtigkeit umgiebet, und Aranea heiſſet, weil ſie einer Spinnewebe gleichet.

Auſſer dieſen Häuten ſind zu betrachten die 3. Feuchtigkeiten, Humores: Im forderen Theile des Auges iſt die ſchon gedachte wäſſerige Feuchtigkeit,

humor aqueus, ſo ausſiehet und flieſſet wie Waſſer; Hinter dieſer befindet ſich, auf höchſtverwundernde Art, eine durchſichtige, weiſſe, härtere Materie, die einem Cryſtal und Stück gefrohrnen Eiſe ähnlich ſiehet, humor cryſtallinus genant, welche, wie zwey Abſchnitte, Segmenta, von einer Kugel geſtaltet, jedoch, daß ſie gegen das innere des Auges mehr erhoben, convex, iſt. Sie beſtehet aus lauter ſubtilen Häutchens, welche, als in einer Zwiebel, um einander gewickelt ſind, auch wenn ſie trocken worden, von einander können abgewunden werden. In einigen Augen iſt dieſe Materie runder, als in andern. Hinter dieſer lieget endlich, vor der Retina, die gläſerne Feuchtigkeit, humor vitreus, deren eine groſſe Menge den hinteren Theil des Auges ausfüllet. Sie iſt ſehr durchſichtig in geſunden Augen, und, wie die cryſtalline, in ein ſubtiles Häutchen, obgedachter maſſen, eingewickelt, und dienet vornemlich zur Ausbreitung des Auges, ſiehet im übrigen, wegen ihrer angenehmen, wiewohl ſehr ſchwachen grünlichten Farbe, wie Glas aus, und hat einige Härte.

Damit die Bewegung deſto leichter werde, lieget das ganze Auge in einer Haut, welche aus lauter Fett beſtehet, und an das Auge rund umher angewachſen iſt. Die Bewegung ſelbſt geſchiehet durch die Muskeln, welche nichts anders, als ſubtile Bläschen ſind, dadurch das Auge über ſich, unter ſich, auf die Seiten auswärts, einwärts ꝛc. gezogen wird, daher ſie auch ſonderliche Nahmen aus der Moral bekommen: Der Muskel, der das Auge aufwärts ziehet, heiſſet muſculus ſuperbus, der hoffärtige; der es niederwärts ziehet, heiſſet muſculus humilis, der demüthige; der es auf die Seite auswärts ziehet, heiſſet deſpicabundus, der verachtende; der es einwärts zur Naſe ziehet, heiſſet bibitorius, der trinkende; der es ſchief in die Höhe auswärts ziehet, heiſſet amatorius, der verliebte; der es ſchief in die Höhe einwärts ziehet, heiſſet trochlearis. Dieſes wären 6, wiewohl Veſalius den Siebenden beweiſen wil, weil die Thiere auch 7 haben, beſiehe Scheinerum in Oculo.

Der Nervus animaſticus, der das Auge gleichſam beſeelet, hat ſeinen Urſprung vom Gehirn, und gehet durch das länglichte Loch des Augbeins, ſchlieſſet hinten am Auge an, und generiret erſtlich die ſo genanten Muſculos, welche nach und nach ſich verlaufen, und bis an die corneam gehen, und ſo feſt ſich anſchlieſſen, als wären ſie ein Theil von der Sclerode, oder gar ſelber, daher man auch dieſe weiſſe Haut adnatam nennet.

Der oberwehnte Nervus opticus, oder Seheader, hat ſeinen Urſprung ſo wohl von der meninge oder matre dura, als molli, harten und weichen

Mutter, als auch aus dem Gehirn ſelber. Er gehet neben der Naſe durch ein rundes Loch der Hirnſchale heraus, und generiret 3. Häutlein des Auges. Das äuſſerſte an dieſem nervo hat ſeinen Urſprung von der matre dura, dem äuſſerſten Hirnhäutlein, und generiret an Auge die ſcleroden; die mater oder meninx pia macht die choroidem; das innerſte Häutlein, die retina, wird aus dem innerſten des Gehirns generiret, und gehet bis an die proceſſus ciliares.

Das ligamentum ciliare, oder die proceſſus ciliares, ſo ihren Urſprung aus dem Gehirn haben, ſind ein ſchwarzer ſtriemigter Ring um den humorem cryſtallinum, und hangen an der ſclerode, wo die cornea anfänget. Sie thun viel, denn ſie halten nicht allein das Auge zuſammen, und unterſcheiden den humorem aqueum und vitreum, daß ſie nicht zuſammen flieſſen, ſondern ſie ziehen den humorem cryſtallinum bald vorwärts, bald hinterwärts, machen das Auge länglichter und runder, nachdem es das Sehen erfodert. Dieſe Bewegung geſchiehet, obgleich der Menſch keine Gedanken darauf hat. Doch, wer viel mit concaven und convexen Gläſern umgehet, wird auch dieſe Bewegung wilkührlich machen lernen.

Das Auge ſcheinet zwar rund, allein, es iſt nicht ſphæricè oder Kugelrund, ſondern von unterſchiedlichen gröſſern und kleinern Kugelſchnitten, ſegmentis ſphæricis; die ganze ſclerodes bis auf die corneam mögte noch ſo ziemlich rund ſeyn, doch nicht mathematicè, aber die cornea trit weiter hervor, und iſt ein Segment einer kleinern Kugel. Die Figur, ſo die ſclerodes hat, hat auch die choroides, wie auch die retina.

Der humor aqueus, weil er von der cornea und aranea eingeſchloſſen iſt, ſo hat er derſelben innere Figur. Er fleußt, durch die uveam hindurch, an die corneam, alſo, daß ihn die Pupille gleichſam in der Mitte zuſammen ſchnüret, und ſtranguliret. Der humor cryſtallinus iſt forne weniger convex als hinten, an welcher Seite er hyperboliſch zu ſeyn ſcheinet. Der humor vitreus hat ſeine Figur von dem hintern Theil des Auges, und dem hintern Theil des humoris cryſtallini.

Zur Bedeckung des Auges dienen die Augenlieder und Augenbranen, dadurch das Auge wieder alle äuſſerliche Zufälle verſchloſſen wird, auch wird durch die Haare an den Augenliedern das überflüßige ſtarke Licht von den Augen abgehalten, damit ſelbiges dem Geſichte der dunkeln Körper nicht hindere, wie denn die Erfarung lehret, daß diejenigen Thiere, welche keine Augenbranen haben, als Haſen, Fiſche und dergleichen von ſchwachem Geſichte ſind. K. p. 319. W. p. 621. V. p. 542. C. p. 2. ſequ.

Bey Kindern iſt die Oefnung des Auges, Pupille, ordentlich weiter, als bey Erwachſenen, wo ſich ſelten die Breite des Ringes der Traubenhaut, uvea, auf jeder Seite von ihr, d. i. $\frac{1}{3}$ der Breite der Hornhaut beträgt, bey Kindern aber oft dieſer Breite Hälfte übertrift; vermuthlich, weil bey Kindern die Hornhaut ſehr biegſam iſt, und ſie alſo zum deutlichen Sehen die Zuſammenziehung der Pupille nicht ſehr nöthig haben. Bey Erwachſenen wird die Hornhaut ſteifer, und bey Alten ſo ſteif, daß ſie nur groſſe Schrift, oder nur bey ſtarkem Lichte, leſen können, und oft das Licht zwiſchen ihr Auge und das Papier ſtellen müſſen, welches ein gewiſſes Zeichen iſt, daß ſie Brillen brauchen. Kinder hingegen leſen viel näher als die Erwachſenen, weil ſich ihre biegſame Hornhaut leichte für eine kleinere Entfernung einrichtet, und die nähere Schrift gröſſer ausſiehet, und beſſer zu leſen iſt, auch weil ihre Augen kleiner ſind, und die kleineſte Entfernung, auf die ein Auge deutlich ſiehet, ſich wie eine Länge verhält. Kä. p. 501.

Das Auge hat drey Abtheilungen: Die erſte iſt mit der wäſſerigen Feuchtigkeit erfüllet, welche dicker iſt, als die Luft; (*) Mitten im Auge lieget die cryſtalline Feuchtigkeit, dieſe übertrift die vorige an Dichte, gleichet einem geſchliffenen Glaſe, und hat beyderſeits eine Rundung, welche forne platter, hinten aber rund und länglichter ſich befindet. Endlich, den hintern und gröſten Theil des Auges füllet die ſo genante gläſerne Feuchtigkeit aus, die mit groſſem Unrechte dieſen Nahmen führet, weil ſie dem Glaſe an Dichte keinesweges beykomt, ſondern noch dünner, als die cryſtalliniſche Feuchtigkeit, iſt, und einer aus Kraftmehl zubereiteten Stärke gleichet.

Wenn man nun das Verhältniß dieſer drey Feuchtigkeiten des Auges weiß, ſo kan man überlegen, was mit dem Lichte (**) für Veränderungen vorgehen müſſen, wenn es von der geſehenen Sache in die Luft, aus der Luft ins Auge, und daſelbſt, aus einer Feuchtigkeit in die andere, bis hinten an das netzförmige Häutchen fähret. Man laſſe, in Gedanken, eine perpendicular Linie gegen den Mittelpunct, von der Rundung einer jedweden Feuchtigkeit im Auge, fallen, ſo wird man vermerken, daß die beyde äuſſerſte Stralen eines jedweden Lichtkegels, Conus radioſus, einander ſchon etwas näher kommen, wenn ſie aus der Luft in die wäſſerige Feuchtigkeit einfaren; Noch näher aber in der cryſtalliniſchen: maſſen ſie, beym Einfaren in jedwede,

(*) Iſt dem Weiſſen im Eye gleich, dadurch die hineinfallende Stralen des Lichts in etwas gebrochen werden, damit ſie deſto leichter und häufiger zur Pupille kommen mögen. W. p. 623.

(**) Was alle Körper um uns ſichtbar machet, kan man hier das Licht nennen, ohne welches nichts geſehen wird. K. p. 319.

wede, allemahl einen kleinern Winkel, angulus, mit dem Perpendicul machen, als zuvor; kommen ſie hernach in die gläſerne Feuchtigkeit, ſo machen ſie ihn gröſſer, und gelangen alſo an den Vereinigungspunct, punctus unionis, hinten am Auge. Auf dieſe Weiſe bekomt jedweder Lichtkegel, vermittelſt des im Auge mit ihm vorgegangenen öftern Brechens, Refraction, ſeinen beſondern Vereinigungs-oder Brennpunct auf den netzförmigen Häutchen, und zwar ſtehen dieſe Brennpuncte, puncta combuſtionis, in eben der Ordnung als die ſtralende Puncte, puncta radiantia, an der geſehenen Sache, und aus ihnen entſtehet das Bild, welches die Seele ſich, als einzeln und aufgericht, vorſtellet, ob wohl es in jedwedem Auge, mithin doppelt, über dieſes auch umgekehrt, geſehen wird.

Daß dieſes Bild deutlich und richtig werde, dazu hilft ſehr viel das ligamentum ciliare: Denn aus dieſem Bande gehen viele Fäſerlein bis in die cryſtalliniſche Feuchtigkeit, und ziehen dieſe etwas hervor, wenn wir etwas nahes ſehen, oder ſie drücken ſie etwas nieder, wenn wir in die Ferne ſehen. Durch dieſe Veränderung an der Figur von beſagter Feuchtigkeit gehet auch eine Veränderung an den einfallenden Stralen vor, welche zur Nettigkeit des Bildes nicht wenig beytragen. SN. P 5. p. 600.

Daß das Bild hinten am Auge abgemahlet werde, das iſt ganz gewiß: Auf was aber? darüber wird geſtritten. Denn einige geben das netzförmige Häutchen an, andere hingegen gewiſſe Fibern. Id. p. 603.

Von jeder Sache fält eine groſſe Menge Stralen in unſer Auge, welche einem Dreyecke, Triangulus, oder vielmehr einem Kegel, Conus, ähnlich ſind. Die Grundfläche, Baſis, dieſes Kegels liegt auf der geſehenen Sache, hingegen ſeine Spitze, Vertex, endiget ſich am Auge des Zuſchauers. Inwendig im Auge fahren dieſe Stralen wieder aus einander, und formiren einen andern Kegel, deſſen Spitze an der Oefnung des Auges, ſeine Grundfläche aber hinten am Auge iſt.

Dieſes ſtreitet gar nicht mit demjenigen, was von den Lichtkegeln geſaget wird, die, aus jedem Puncte der geſehenen Sache ausfahrend, ſich unterweges ausbreiten, und den ganzen Augapfel bedecken, ſodann aber ein jedweder in ſeinem eigenen Brennpuncte ſich wider vereinigen, und dahero ſo viele Puncte am Bilde fomiren, als Kegel waren. Man betrachtet jetzo einen jeden ſolchen Kegel nur als eine einige Linie, demnach wird aus ihnen allen nur ein einiger Kegel, der aus lauter geraden Linien beſtehet, welche, beym Einfalle ins Auge einander durchſchneiden, aus einander fahren, divergiren, und hinten am Auge lauter Puncte eines zwar umgekehrten, doch nichts deſto-

weniger

weniger volkommen ähnlichen Bildes abmahlen: Denn ein jeder von dieſen Puncten, woraus das Bildchen beſtehet, iſt ein Vereinigungs- oder Brennpunct, der mit allen übrigen in eben der Ordnung ſtehet, in welcher die ſtralenden Puncte der geſehenen Sache unter einander ſtehen. Hieraus folget, daß je gröſſer das Bild iſt, je gröſſer bedünket uns die geſehene Sache zu ſeyn, und eben dieſes wollen auch die Optici uns zu verſtehen geben, wenn ſie ſagen: **Eine Sache, die unter einen gröſſeren Winkel geſehen werde, als die andere, ſcheine auch gröſſer.** Auf welchem Grunde hernach alle Verkleinerungen in der Perſpectivkunſt beruhen. Id. p. 604.

Das Sehen (*) mit dem bloſſem Auge durch gerade Stralen geſchiehet alſo, da ein jedes Object, und ein jeder Punct an denſelben, rings herum Stralen wirſt, welche das Bildniß ſein ſelbſt bey ſich haben, ſo aber keine Zeit bedürfen bis ſie zum Auge gelangen, ſondern ſobald ein Object ſich ſehen läſſet, und das Auge dahin gerichtet iſt, ſo bald und in dem Augenblick hat es die Empfindung davon. Carteſius erkläret die Sache mit einer langen Stange, oder aufgeſpanten Seil, da, wo man das eine Ende davon mit einem Schlage berühret, es ſo gleich am andern Ende empfunden wird, ob es gleich noch ſo lang wäre. C. p. 11.

Das Auge hat an ihm ſelber keine Empfindung, ſondern, wie das Licht in einer Bewegung ſtehet, ſo werden auch die Häute des Auges, als die retina, choroides, und Sclerotica durch die hineinfallende Stralen gleichfals beweget, welche Bewegung durch den nervum opticum propagiret wird zu den Gehirn, alwo, nach der gemeinen Meynung der Anatomicorum, die Lebensgeiſter ihren vornehmſten Sitz haben, welche daher, weil ſie von Natur ſehr leicht und ſubtil, mit in Bewegung gebracht werden, und durch die Nerven in die Muskeln flieſſen, dieſelben aufblaſen, daß ſie kürzer werden, da ſie denn das Auge nach ſich ziehen, und folglich dem Objecte zukehren. W. p. 631.

Es iſt alſo das Sehen nichts anders, als eine lebhafte Empfahung und Fühlung des Bildes der Objecte, das auf der retina abgebildet iſt. So bald aber die zuſammen geeilte Lebensgeiſter abnehmen, ermüdet das Auge. Sch. p. 75. 78.

So

(*) Kepler hat in den ſo genanten Paralipomenis, welches Erläuterungen über die Optik des Vitellionis ſind, die wahre Beſchaffenheit des Sehens entdecket, und zuerſt gehörig erkläret. Dieſes Buch kam 1604. heraus. S M. P. 5. p. 565. Wolfs Unterricht von mathem. Schriften.

So bald das Auge dem Objecte zugekehret iſt, ſo fallen von jedweden
Punct deſto mehr Stralen auf die Pupille, je näher daſſelbe Object iſt, wel-
TAB. I. che Stralen einen volkommenen conum radioſum ABC ausmachen. Die
Fig. 1. baſis dieſes Coni iſt die Pupille BC ſelbſt, und dieſem Cono correſpondiret
ein anderer BCD, der mit dem vorigen gleiche baſin hat, aber in der retina
terminiret iſt, dahero beyde coni eine Axe haben, welche die Seheaxe, Axis
opticus, (*) genant wird. Ein jedes Auge hat dergleichen axin opticum,
Fig. 2. welche ſich vor den Augen in einem Punct F ſchneiden. Ziehet man durch
dieſen Schneidungspunct F der Linie cd, welche, in Gedanken, von dem
Mittelpuncte des einen Auges zum Mittelpunct, centrum, des andern gezo-
gen iſt, eine Parallellinie AB, wird dieſelbe das Seheziel, horopter, genant,
alwo wir das Object am deutlichſten ſehen. W. p. 632. WE. T. 3. p. 80.
Ja, wir richten unvermerkt unſere Augen beſtändig alſo, daß wir auf das Ob-
ject, ſo wir ſehen wollen, das Seheziel werfen. K. p. 344.

So weit hat der Menſch das Geſicht mit den Thieren gemein, indem die verſchiedenen Bewegungen der Stralen des Lichts in dem Gehirn mancherley Empfindungen verurſachen. W. p. 632. Nun iſt aber die Frage; Wie denn die Seele wiſſe, was für ein Bild auf der Sehehaut ſtehe, und ob das Object, ſo ich ſehe, ein Hund, Katze, Pferd ꝛc. ſey; oder ob das Object grün, blau, roth; ob die Figur ein Circul, Quadrat oder Rhombus ſey? Da iſt nun zu merken, daß die Sehehaut, gedachter maſſen, aus kleinen Zäſerlein beſtehet, ſo ihren Urſprung aus dem Gehirn, durch den nervum opticum, haben: Wenn nun ein Object ſich auf der Sehehaut präſentiret, ſo drücket es deren Zäſerlein eine Bewegung ein, welche ſich erweitert bis in das Gehirn, oder glandulam pinealem, woſelbſt die Seele zu reſidiren Carteſius geglaubt hat. So bald nun die Seele dieſe Bewegung empfindet, kan ihr nicht verborgen ſeyn, was für ein Object dieſe Bewegung verurſachet: Denn eine jede Figur, jede Farbe, jede Gröſſe hat ihren ſonderbaren Eindruck, Impreſſion, und Bewegung, welches, ob es zwar nur Muthmaſſungen ſind, ſo nimt man es doch ſo lange an, bis ein anderer was beſſers bringet. C. p. 8. Inzwiſchen lehret die Erfarung ſo viel gewiß, daß, wenn z. E. ein Pferd uns zu Geſichte komt, die Seele ſich alſo fort ein Pferd vorſtellet, auch, in Anſehung dieſes Objects, ihr keine andere Vorſtellung
machen

(*) Axis opticus iſt derjenige gerade Strahl, welcher durch das centrum des Auges gehet. WE. T. 3. p. 80. Alle übrige werden irgendwo geſchwächet. So. cap. 19. p. 243. Es wird aber aus einem jeden Strahl, der eine axis geweſen, ein gebrochener Seitenſtrahl, wenn ſich das Auge zur Seite beweget; ſo kan auch ein jeder Seitenſtrahl in eine axin verwandelt werden, wenn das Auge beweget wird. Id. p. 244.

machen kan, daher offenbahr, daß es GOttes Wille, von Ewigkeit, geweſen, daß dergleichen Empfindungen des Leibes mit der Wirkung und Erkentniß der Seelen ſolten verknüpfet ſeyn. Uebrigens bleiben wir um die Art und Weiſe, wie es zugehe, unbekümmert. W. p. 632.

Wer die weiten Objecte ſo wohl, als die nahen deutlich erkennen kan, der hat geſunde Augen, indem er auch den Augapfel, durch deſſen Loch die Bilder, durch alle humores, bis auf die retinam fallen, genugſam erweitern und zuſammen ziehen kan, WE. T. 3 p. 90 C. p. 5. und beyder Augen Sehearen allezeit in einem Punct des Objects zuſammen kommen. So. p. 245.

Zu einem geſunden Auge aber wird erfodert: (1.) Muß der Augapfel nicht zu groß ſeyn, auch (2.) nicht zu klein; (3.) Der humor cryſtallinus nicht zu flach, damit die Vereinigung der Stralen, concurſus radiorum, nicht zu weit hinausfalle; (4.) auch nicht zu rund oder convex, damit dieſelbe Vereinigung nicht zu bald vor der retina geſchehe. (5.) Müſſen die Muskeln, Häute und Fäſerchen im Auge nicht zu ſteif, auch nicht zu ſchlap ſeyn, damit das Auge aller Orten hurtig hingedrehet werden, auch, nach dem Lichte und der Entfernung des Objects, ſeine Figur verändern könne; (6.) Muß der humor cryſtallinus mitten vor den Augapfel hangen, damit der Mittelpunct der verſchiedenen Rundungen deſſelben, mit dem Mittelpunct des Augapfels, in gerader Linie ſey, und die Axe des coni radioſi durch dieſelben hindurch gehe.

So oft nun in dieſen allen nur ein Fehler gefunden wird, fält derſelbe dem Geſichte hinderlich: Denn, iſt der Augapfel zu groß, ſo fält zu viel Licht ins Auge, dadurch die Bilder der entfernten Dinge verdunkelt werden; Iſt der humor cryſtallinus zu rund, ſo werden die ſchwachen Stralen der entfernten Dinge zu ſtark gebrochen, daß die Spitze des coni radioſi die retinam nicht berühret, (*) daher derjenige, welcher zu viel vom humore vitreo hat, und deſſen humor cryſtallinus zu convex iſt, nicht gut in die Ferne ſehen kan. Einen ſolchen heiſſet man Myops, ein Kurzſichtiger, dieſer ſiehet (1.) eine Sache gröſſer, als ein Presbyta, ein Langſichtiger, weil er ſolche näher zum Auge hält; (2.) insgemein mit halbgeſchloſſenen Augen; (3.) auch ſelten denjenigen an, mit welchem er redet; (4.) ſchreibet mehrentheils kleine Buchſtaben; (5.) und kan des Abends, im dunkeln, noch leſen und ſchreiben. W. p. 653. WE. T. 3. p. 98. C. p. 13. (6.) Kan er kleinen Druck, in zwo

(*) Weil der humor cryſtallinus nahe bey der cornea, alſo deſto weiter von der retina entfernet, dahero ſich die nahen Sachen wohl auf dieſelbe abmahlen, aber nicht die weiten. K. p. 350.

verſchiedenen Entfernungen, leſen, davon die eine noch einmal ſo groß, als die andere; Kä. p. 363. (7.) Wenn er älter wird, ſiehet er entfernte Sachen beſſer, daher man glaubt, daß ſeine Augen die dauerhafteſten ſind. Id. p. 26.

Im Gegentheil, wenn der humor cryſtallinus zu flach iſt, werden die ſtarken Stralen, ſo von den nahen Objecten kommen, zu wenig gebrochen, daher die Spitze des coni radioli im Auge zu weit hinaus fält. (*) Ingleichen, wenn die Muskeln zu ſteif ſind, können ſie die Lebensgeiſter nicht ſatſam ausdehnen, daß das Auge den nahen Objecten conformiret werde, dahero derjenige, deſſen Augen dergleichen Mängel haben, nicht gut erkennet, was nahe iſt, ſondern beſſer in die Ferne ſiehet, welchen man Presbyta nennet.

Beyderley Mängeln des Auges kan einiger maſſen geholfen werden, wenn man ein Kartenblad, darin ein ſubtiles Loch geſtochen, vor das Auge hält, ſintemahl dadurch das überflüßige Nebenlicht aus den Augen ausgeſchloſſen wird, welches ſonſt durch den weiten Augapfel des Kurzſichtigen hineinfält, oder das ſchwache Licht der entfernten Sachen bey den Langſichtigen verdunkelt.

Einigen Perſonen ſind dergleichen Fehler angebohren, bey andern entſtehen ſie aus einer beſtändigen Gewohnheit, blos in die Nähe, oder bloß in die Ferne gut zu ſehen, dadurch nemlich das Auge einerley Geſtalt behält, indem die Muskeln in einerley Ausdehnung verharren, gleichwie ein Bogen, welcher lange geſpannet iſt, endlich ſeine Ausdehnung, Elaſticität, verlieret. Daher ſehen diejenigen, welche viel ſchreiben, Riſſe machen und mit anderer ſubtilen Handarbeit umgehen, wodurch das Auge verhärtet, und der humor cryſtallinus weit forn bleibet, nahe Dinge gut, Fig. 1. ſelten aber die entfernten Fig. 2. als welche ſich nicht auf, ſondern vor der retina mahlen. Hingegen bey Soldaten, Jägern, Fuhrleuten, und allen denen, ſo die meiſte Zeit ihres Lebens in die Ferne geſehen, oder von Jugend auf nur entlegene Dinge vor Augen gehabt, verhärtet das Auge im Alter in dieſem Stand, und

TAB. IV. Fig. 1. Fig. 2.

(*) Weil der humor cryſtallinus ſodann von der Sehehaut nicht weit entfernet iſt, ſo können ſich die nahen Bilder nicht wohl auf dieſelbe abbilden, hingegen doch die weit entlegenen. K. p. 350. Nimt man z. E. ein auf beyden Seiten convex geſchliffenes Glas, ſo ein Segment von einer kleinen Kugel, und ein anders von einer gröſſeren Kugel, ſo mahlet ſich das Bild hinter dem erſten, in einer näheren Weite davon deutlicher ab, als hinter dem andern. Woraus zu ſchlieſſen, daß das Bildchen hinter dem humore cryſtallino, ſo flächer, ſich weiter abmahlen müſte, als hinter einem, ſo convexer. Id. p. 349.

und bleibt der humor cryſtallinus zurück, daher ein ſolcher nur entlegene Dinge Fig. 3. gut ſiehet, die nahen aber nicht deutlich, denn ſie mahlen ihr Bild erſt hinter der retina Fig. 4. Fig. 3. Fig. 4.

Bey alten Leuten iſt dieſer Fehler mehr natürlich, indem bey ihnen alle Feuchtigkeiten abnehmen und austrocknen, daher der humor cryſtallinus zuſammen fält, und flach wird, auch die Sehnen ſteif werden. W. p. 636. C. p. 13. Es kan auch von der Steife der Hornhaut herrühren, und die Zuſammenziehung der Oefnung des Auges hilft ihnen hier nicht zulänglich, als etwa im ſtarken Lichte, weil ſich die ſteiſe Hornhaut von der Traubenhaut, choroides, nicht mehr beugen läſſet. Kä. p. 502. Die wahre Urſache ſcheinet auch zu ſeyn, daß die Hornhaut, deren Gewebe lockerer iſt, und der Luft mehr, als die harte Haut, Sclerotica, ausgeſezt ſtehet, mit der Länge der Zeit mehr, als die harte einſchrumpſet, und dadurch flächer wird: Denn, giengen alle Theile proportionirt zuſammen, ſo würden ſie Kurzſichtig, wie die Kinder, wegen ihrer kleinen Augen. Id. p. 501.

Letzlich, wenn der Augapfel nicht mitten vor dem humore cryſtallino ſtehet, ſo muß er in dem Auge verdrehet werden, daher komt es, daß ſolche Perſonen ſchiel ſehen. W. p. 636.

Der Flecken, welche, bey zunehmenden Alter, vor dem Auge ſich zeigen, ſind zwo Arten, eine beſtändig, die, wenn man das Auge nach einem gewiſſen Puncte der Sachen richtet, allezeit in eben der Lage, gegen dieſen Punct bleibet. Herr de la Hire ſchreibet die Urſache dieſer beſtändigen Flekken Tröpfchen ausgetretenen Blutes auf der Hornhaut zu. Die andere Art ſcheinet herum zu ſchweben, auch wenn das Auge beſtändig nach einem Orte zu gerichtet iſt. Dieſe ſetzet er lieber in die wäſſerige Feuchtigkeit des Auges, als in die Glasartige, weil ſie dorten mehr Freyheit haben, ſich zu bewegen, da ſelbige flüßiger iſt, und weil ſie alsdenn, wenn ſie ſinken, würklich werden zu ſinken ſcheinen, da ſie vor der Oefnung des Auges, oder wenigſtens vor dem Durchſchnitte der Strälenkegel ſich befinden. Wären dieſe Theilchen in der Glasartigen Feuchtigkeit, ſo müſten ſie leichter, als ſelbige, ſeyn, ſo daß ſie, nach einer plötzlichen Bewegung des Kopfes, ſich erſtlich ein wenig ſenkten, und denn, nach und nach, ſtiegen, dadurch die Erſcheinungen vorerwehnten almähligen Senkens zu verurſachen. Man bemerket, daß dieſe Flecken ihre Geſtalten verändern, mannigmahl in zwey und drey Stunden, mannigmahl aber wohl in zwey oder drey Tagen nicht, und daß ſie zu einer Zeit zahlreicher, als zur andern, erſcheinen. Kä. p. 366.

Der Staar, cataracta, iſt eine Undurchſichtigkeit der Cryſtallenlinſe, oder humoris cryſtallini, und wird durch das Staarſtechen, d. i. durch Durchlöcherung der Hornhaut mit einer Staarnadel, und Niederdrückung der Linſe, nach einer Seite des Auges, gehoben. Derjenige, der dieſes erlitten hat, muß ſich eines ſehr erhobenen Glaſes, einer Staarbrille, zu Erſetzung des mangelnden Cryſtals, bedienen. id. p. 367.

Wenn ein von den dreyen humoribus im Auge, oder alle drey, oder nur die cornea, wegen eines Zufals, z. E. die Gelbſucht, eine Farbe annimt, ſo präſentiren ſich alle Objecte mit dieſer Farbe. Desgleichen, wenn der humor vitreus, wegen der im Leibe aufſteigenden Dünſte, oder in einer hitzigen Krankheit, durch die Hitze, beweget wird, (welches auch, auſſer dieſer Krankheit geſchehen kan,) ſo ſiehet der Menſch allerhand Blaſen in der Luft fliegen; oder einen Menſchen, der vor ihm ſtehet, entweder in veränderter Gröſſe, oder in einer ganz andern Geſtalt; Ein Hund wird ihm bald, wie ein groſſes Pferd, bald, wie eine Maus, erſcheinen, weil das Bild in der Brechung, refraction, in dem humore vitreo durch das wallende Geblüth zerzerret, und in allerley Figuren verändert wird, wie ſolches Dr. Hagen einsmahls zu Halle in einem oculo artificiali ſol experimentiret haben, und von dem gelehrten Thomaſio zum Druck befordert ſeyn. C. p. 14.

Ein Körper beweget ſich ſo lange in ſeiner Richtung, bis ſolche von einer überlegenen Kraft geſchwächet, oder gar aufgehoben wird. Wenn alſo ein Strahl aus einem leuchtenden Körper fähret, oder auf einen dunkeln abprallet, ſo behält er ſeine Richtung, bis er zerſtreuet, oder durch andere Flächen anderſt gebrochen wird. Wenn alſo die Lichtſtralen in eben der Ordnung das Auge hinten berühren, in welcher ſie von den Puncten des leuchtenden oder dunkeln Körpers abfuhren, ſo muß das Auge denſelbigen Körper ſehen. SN. P. 5 p. 608.

Dieſes Auge wird eben denſelbigen Körper ſo oft ſehen, als es von ſeinen Lichtſtralen, in eben derſelbigen Ordnung, berühret wird.

Nachdem die Menge der Stralen groß iſt, und nachdem ſie mehr, oder weniger in einerley Ordnung beharren, nachdem wird auch das Bild ſtark oder ſchwach, hell oder neblicht ſeyn.

Indem alſo die Stralen, welche von der Sonne oder von der Flamme eines Lichts, unmittelbar, in mein Auge fallen, eben eine ſolche Ordnung in demſelbigen, als in dieſen Körpern, beobachten, ſo habe ich nicht allein von dem Lichte, ſondern auch von der Geſtalt der Sonne und der Flamme eine Empfindung.

Fallen aber die Stralen der Sonne oder des brennenden Wachslichtes auf die unzähligen kleinen Flächen anderer Sachen, ſo zerſtreuen ſie ſich, eben wie dieſe Flächen, und fallen nicht mehr, in der vorigen Ordnung, ins Auge, ſondern in der Ordnung der Flächen, deswegen mahlen ſie auch nicht mehr das Bild der Sonne, ſondern das Bild der Sachen, von deren Flächen ſie abſpringen und reflectiren. Dieſe abſpringende oder von der Sache zurück geworfene Stralen, radii reflexi, zeigen uns dieſelbige, wenn ſie in genugſamer Anzahl und in hinlänglicher Ordnung ins Auge kommen. Worin die leztere beſtehe, das iſt bereits angeführet worden, nemlich: Die Stralen müſſen in eben der Ordnung auf das netzförmige Häutchen fallen, in welcher die Puncte, von welchen ſie ins Auge geworfen werden, an der geſehenen Sache ſtehen. Id. p. 609.

Die Kraft der Luft, das Licht zurück zu werfen, iſt die vornehmſte Urſache, warum die Körper von allen Seiten erleuchtet ſcheinen. Ohne ſie würden die Schatten der Körper ſo dunkel, und ihre, von der Sonnen erleuchtete Seiten ſo glänzend ſeyn, daß wir vermuthlich nichts mehr, als ihre erleuchtete Hälften würden ſehen können, und, die andern zu ſehen, ſie herum drehen, oder, wenn ſie unbeweglich wären, warten müſten, bis die Sonne dahin ſchiene. Eine ſolche durchſichtige, kein Licht zurückwerfende Atmoſphäre, wäre in der That ſehr bequem für die aſtronomiſchen Betrachtungen, da man die Fixſterne, ſo wohl bey Tage als bey Nacht, würde ſehen können, aber der plözliche Uebergang aus Tag in tiefe Nacht, und aus Finſterniß in volkommenes Licht, ohne Dämmerung, würde unſern Augen ſehr ſchädlich ſeyn. Kä. p. 427.

Alles, was man ſiehet, das ſiehet man unter einen Winkel: Solches ſtellet vor Fig. 3. alwo der runde Circul das Auge; F G das Seheblädlein, retina; A B das ins Auge ſtralende Object; A E B der aufrechte Conus; E der Punct im Auge, darinnen die zwey coni zuſammen kommen und ſich kreuzen; C E D der Winkel, unter welchem das Object A B geſehen wird. Sch. p. 80. TAB. I. Fig. 3.

Das Sehen richtet ſich allerdings nach dem Bildchen im Auge: Denn je gröſſer in ſelbigem das Bildchen, je gröſſer ſiehet der Körper aus; Und gleich groſſe Bildchen im Auge ſtellen, von auſſen, auch gleich groſſe Körper vor, weil ſie unter einerley oder gleichem Winkel geſehen werden. K. p. 323. Denn nach dem Winkel A C B, welchen die beyden axes optici A C und B C, Fig. 4. ſo von dem oberſten und unterſten Punct des Objects A B ins Auge fallen, daſelbſt machen, und der Sehewinkel, angulus viſorius, genant wird, urtheilet das

Geſicht

Geſicht von der Gröſſe; Denn dieſer Winkel iſt ſeinem verticali DCE gleich, welchen der Bogen DE in der retina miſſet; Je gröſſer nun derſelbe iſt, deſto gröſſer empfinden wir das Object, gleichwie wir durch das Fühlen ein Ding deſto gröſſer empfinden, je gröſſer der Theil der Hand iſt, welchen daſſelbe berühret. Wenn demnach zwey Objecte unter gleichen Winkel geſehen werden, ſcheinen ſie von gleicher Gröſſe zu ſeyn. W. p. 653.

Die ſcheinbare Gröſſe einer Sache, mit bloſſen Augen geſehen, iſt eine ſichtbare Ausdehnung, die durch den Winkel gemeſſen wird, den die beyden Stralen, welche von den äuſſerſten Enden A B einer Sache kommen, am Auge machen; denn je gröſſer oder kleiner ihr Winkel A B C, je länger oder kürzer iſt auch ihr Bild E D im Auge. Die ſcheinbare Gröſſe einer gegebenen Sache verhält ſich verkehrt, wie ihre Entfernung vom Auge, indem nemlich die Sache ſich dem Auge nähert, wird ihre ſcheinbare Gröſſe ſo vielmahl gröſſer, ſo vielmahl ihre wahre Entfernung geringer wird, und nimt Gegentheils ſo ab, wie die Entfernung zunimt: denn der Winkel verändert ſich, nach dieſem Geſetze, mit der Entfernung. Dieſe ſcheinbare Gröſſe mit bloſſem Auge wird der ſcheinbaren Gröſſe der Sache, die man durch Gläſer, oder in Spiegeln ſiehet, entgegen geſetzet, der Kürze wegen, oft die wahre Gröſſe genant. Kä. p. 30.

Diejenigen Sachen bedünken uns die näheſten bey uns zu ſeyn, welche das helleſte und deutlichſte Bild im Auge formiren. SM. P. 5. p. 604.

Fig. 5. Jeder Punct A ſtralet rund herum: Derowegen, wenn BCD die runde Oefnung der Pupille oder des Sterns im Auge, ſo iſt B A D C der Conus, nach welchem der Punct A ins Auge ſtralet. Iſt der Punct A dem Auge näher, nemlich in a; ſo gehen die Stralen weiter von einander. Kan man nun die Stralen, welche von einem weit entlegenen Körper kommen, und ein wenig aus einander gehen, divergiren, ſo brechen, daß ſie mehr aus einander gehend ins Auge ſtralen, ſo kan es nicht anders ſeyn, ſie müſſen auch das Auge ſo afficiren, als wie diejenigen, ſo aus der Nähe kommen, und wir müſſen alſo meynen, das Bild ſey näher und gröſſer. Wie ſolches mit Nutzen könne ins Werk geſtellet werden, wird in der Catoptrik und Dioptrik zu ſehen ſeyn. K. p. 343.

Wenn das Bild im Auge kleiner am Lichte, ſchwächer an Farben, nicht ſo lebhaft (*) als es ſonſt in der Nähe zu erſcheinen pfleget, ſo ſchlieſſen

(*) Das matte Anſehen entfernter Sachen rühret von der Undurchſichtigkeit des Dunſtkraiſes, Atmosphæra, her, wodurch die Luft einen Theil ins Auge zu kommen hindert. In der That ſehen auch Sonne, Mond und Sterne am Horizont viel matter

ſen wir daraus, daß es weit entfernet ſey. Wenn aber das Bildchen im Auge endlich ſo gar klein, als ein Punct wird, ſo können wir das Object nicht mehr erkennen. Es werden uns auch daher die weit entfernt gelegene Sachen nach dem Geſichte confus. K. p. 324.

Die Diſtanz oder Weite vom bloſſen Auge, in welcher der meiſte Theil der Menſchen kleine Objecte zu ſehen vermag, iſt ohngefehr Acht Zoll: folglich, wenn die Objecte näher gebracht werden, als etwa zu Sechs Zoll, ſo werden ſie undeutlich; und wenn ſie noch näher, als zu Vier oder Drey kommen, können ſie gar nicht mehr geſehen werden. Ba. p. 6.

Die Uebung, Erfarung, und Beyhülfe der übrigen Sinnen tragen vieles dazu bey, daß wir die Sachen, benebſt ihrer Entfernung, ordentlich und richtig unterſcheiden. Daher komt es, daß die Kinder alle Dinge ſehr verwirrt ſehen, und ein blindgebohrner Engelländer, dem in ſeinem 14. Jahre der Staar geſtochen, lange Zeit alles, mit vieler Unordnung, geſehen. SN. P. 5. p. 607.

Weil das Auge ſich allezeit verändert, nachdem das Object nahe oder ferne iſt, ſo iſt es nicht möglich, unterſchiedliche Objecte, deren einige ganz nahe, einige ferne ſind, zugleich diſtinct zu ſehen, ſondern man ſiehet nur eins diſtinct, die andern aber confus. C. p. 14. Ja man kan ſo gar ein nahes Object nicht ſo diſtinct ſehen, daß alle ſeine Theile genau könten erkant werden: Z. E. Wenn man eine Schilderey oder Schrift, die uns nahe vor Augen iſt, genau erkennen und leſen wil, ſo muß man das Auge, nach und nach, auf jede Puncte oder Theile deſſelben richten: (*) Denn die axes optici kommen nur auf denjenigen Punct zuſammen, welcher dem Seheſtrahl gerade entgegen ſtehet, dahero dieſer Punct oder Theil, vor allen übrigen, am helleſten und deutlichſten geſehen wird.

Es iſt alſo nicht genug, wenn eine Sache ſol geſehen werden, daß deren Bildchen im Auge ſey, ſondern es muß das Auge nothwendig auf ſelbige aufmerkſam gerichtet ſeyn, wozu die Zuſammenziehung oder Erweiterung der Pupille vieles beyträget: Denn obgleich zwey Puncte in einer Seheaxe liegen, ſo wird dennoch der entfernte nicht geſehen, wenn das Auge auf den nahen

ter aus, und werden immer heller, je höher ſie ſteigen, weil die Dünſte, welche ihren Stralen im Wege liegen, beym Horizonte den längſten Strich ausmachen, und am dickſten ſind; Je höher aber die Sachen ſteigen, dünner werden, und folglich den Durchgang der Stralen weniger hindern. Kä. p. 27.

(*) Daher pflegen wir die Augen zu verwenden, wenn wir leſen, da uns doch alle Wörter einer ganzen und mehrer Zeilen zu Geſichte kommen. H. P. 1. p. 222.

nahen gerichtet iſt; Und im Gegentheil wird der nahe ſich verlieren, wenn das Sehen auf den entlegenen geſchiehet, dahero das Auge, indem es viele Stellen eines Platzes, darauf eine kleine verlohrne Sache liegt, auf einmahl ſiehet, die Kleinigkeiten nicht obſerviret, bis es die Seheaxe, nach und nach, von einem Orte zum andern bringet: Denn da das Auge anfänglich ſehr erweitert iſt, ſind alle Geſtalten der Objecte auf der retina ſchwach und confus, es können alſo die Kleinigkeiten den Sinn kaum bewegen, weswegen die Seheaxe das Beſte dabey thun muß; es gehöret aber eine Zeit dazu, daß die Geſtalten der kleinen Objecte mit der Seheaxe zuſammen kommen. Und alſo werden kleine Sachen, ſo man verlohren, ſchwerlich wieder gefunden. So. p. 239.

Wenn zwey verſchiedene Objecte, deren eines nahe, das andere entfernet iſt, in einer geraden Linie liegen, und man betrachtet das erſte, ſo ziehet ſich die Pupille zuſammen, bey dem Sehen des lezteren aber wird ſie erweitert. Id. p. 31.

Aus der Erfarung iſt auch bekant, daß das alzuviele Licht den Augen ſchädlich ſey, weil es die Sehehaut alzuſehr afficiret. (*) Hingegen, daß man bey alzuwenigem oder alzuſchwachem Lichte nichts deutlich erkenne. Dieſem Uebel hilft einiger maſſen die Pupille ab, als welche ſich, in geſunden Augen, bey ſtärkerm Lichte enger zuſammen, bey ſchwachem Lichte aber von einander ziehet, damit mehr Stralen ins Auge fallen können. K. p. 350. Wie denn die Pupille ſo klein, als ein Hirſenkorn wird, wenn man in die Sonne ſiehet, in Dunkelm aber ſich oft in der Gröſſe einer Erbſe erweitert. Betrachtet man auch etwas accurat und nahe, ſo wird ſie klein; wie in der Camera obſcura oder finſtern Cammer, wo die Oefnung, apertur, klein iſt, die Objecte ſich zwar nicht ſo hell, aber ſehr diſtinct, präſentiren; wo man aber ein Ding obenhin anſiehet, ſo iſt ſie gröſſer. Die Urſache dieſer Veränderung, ob ſie uns gleich unwiſſend geſchiehet, und nicht in unſerm Vermögen ſtehet, die Pupille gröſſer oder kleiner zu machen, ohne vorgeſteltes Object,

(*) Dieſes iſt auch die Urſache, daß wenn wir, bey Nacht, ein Gemählde recht betrachten wollen, ein Licht nehmen, und den Glanz deſſelben gegen uns, mit der Hand, verhindern, damit ſolcher ſo viel heller gegen die Tafel ſtrale, und unſer Auge im Sehen nicht verhindere. Gleichwie auch kein Menſch mit unverrücktem Augapfel in die Sonne ſehen kan, daß ihm davon die Augen nicht wehe thun ſolten, alſo können die Indianiſchen Hüner nicht leiden, daß einer mit einer rothen ſcharlaken Kleidung gegen ſie gehet, und erzürnen ſich deswegen über ſolche Farbe, daß ſie ſich unterſtehen zu rächen, weil dieſe hohe Farbe ihren kleinen blöden Augen Schmerzen verurſachet. Aus dieſer Urſache werden auch die Hüner Schneeblind, wenn ſie im Winter in dem Schnee herumgehen, inſonderheit beym Sonnenſchein. H. P. I. p. 212

Object, iſt dieſe: Damit das alzuviele Licht die Sehehaut nicht alzuſehr angreiſe, oder, da die Pupille ſich erweitert, in Dunkelm deſto mehr Stralen ins Auge fallen, und das Object deſto eher ſichtbar werde.

Es findet ſich aber hier ein natürlicher Mangel der Augen, da nemlich bey einigen Menſchen die Pupille zu weit offen iſt, welche dahero bey ſchwachem Lichte beſſer ſehen, andern aber zu klein bleibet, welche bey hellem Lichte beſſer ſehen. Jene helfen ſich durch grüne vor die Augen gehaltene Gläſer, dieſe, ſonderlich des Nachts, durch gläſerne, mit Waſſer angefülte, und vor das Licht geſezte Kugeln. C. p. 6.

Der Schein, den wir rings um die leuchtenden Körper wahrnehmen, inſonderheit, wenn wir ſie mit halbgeſchloſſenen Augen betrachten, entſtehet durch die Stralen, welche auf den Rand der Augenlieder fallen, und von ſelbigen hinein ins Auge und um das Bild geworfen werden SN. P. 5. p. 603.

Das Brechen der Stralen in der Feuchtigkeit des Auges und in andern Körpern, wodurch es fähret, bringet diejenigen Würkungen hervor, welche die Strahlbrechungskunſt, Dioptric, unterſuchet; hingegen die Würkungen des Lichts, ſo von einer ebenen Fläche zurück ſpringet, werden in der Spiegelkunſt betrachtet. Id. p. 608.

Artic. 2.

Von der Beſchaffenheit desjenigen, was ſol geſehen werden.

Was ſol geſehen werden, muß

1. Entweder ſelbſt ein Licht, oder von einem Lichte erleuchtet ſeyn, daher ſehen wir im Finſtern nichts. C. p. 12. Z. p. 193.

2. Muß es das einfallende Licht nicht durch ſich hinlaſſen, ſondern daſſelbe zurück werfen.

3. Muß es nicht zu helle auch nicht zu dunkel ſeyn, weil ein alzu ſtarkes Licht, z. E. die Sonne, die ſubtilen Zäſerchen auf der retina alzu ſehr beweget, daß das Auge davon wehe thut; Hingegen ein alzu ſchwaches Licht unmerklich iſt, indem daſſelbe beſagte Zäſerchen gar nicht beweget; das mittelmäßige Licht aber verurſachet eine temperirte Impreßion und Bewegung in der retina.

4. Muß es vor dem Auge ſtehen, damit es durch gerade Linien in daſſelbe ſtralen könne. Es werden alſo diejenigen Dinge, ſo hinter unſern Rücken ſind, nicht geſehen. C. l. c. W. p. 634. Z. p. 194.

5. Darf nichts undurchſichtiges, opacum, zwiſchen dem Auge und Objecte, das wir ſehen wollen, ſich befinden, ſo die Stralen deſſelben hindert, daß ſie nicht zum Auge kommen können: Denn wo dieſes iſt, kan es entweder gar nicht ins Auge fallen, oder keine ſinnliche Bewegung auf der retina machen. C. l. c. Z. l. c.

6. Muß das Object nicht alzu klein ſeyn, weil ſein Bild im Auge noch viel kleiner wird. W. l. c. und das Object durch einen alzu ſpitzigen Sehewinkel nicht kan erkant werden. Z. l. c.

7. Sol es ganz geſehen werden, ſo muß es nicht über nochmahl ſo groß ſeyn, als ſeine Diſtanz vom Auge iſt, weil ſonſt der Sehewinkel, angulus viſorius, ſtumpf würde, als welcher niemahls ſich über 90. Grad erſtrecket. W. p. 654.

8. Muß es, nach Proportion ſeiner Gröſſe, nicht alzuweit entfernet ſeyn. C. l. c.

9. Muß es in gehöriger Diſtanz von dem Auge ſtehen: Iſt es demſelben zu nahe, ſo werden ſich deſſen Stralen alzuweit hinter der retina vereinigen, und ein undeutliches Bild machen. Iſt es aber alzuweit entfernet, ſo fält der Vereinigungspunct vor der retina, und erreichet dieſelbe nicht, daher denn abermahl die Sache confus erſcheinet. Z. l. c.

10. Muß es unſern Augen nicht ſchnell entzogen werden, ſonſt kan man es nicht volkommen und deutlich ſehen, weil zu dem Sehen ſo viel Zeit erfodert wird, daß die Seele ſich von der Sache eine Vorſtellung machen kan. Z. l. c.

Das II. Capitel
Von den optiſchen Experimenten und Irthümern des Geſichts.

Weil das Licht, gedachter maſſen, in der Bewegung beſtehet, und die Stralen deſſelben nichts anders ſind, als kleine Säulchen, in welche die ganze Himmelsluft, unſerer Einbildung nach, eingetheilet iſt, deren eines Ende von dem lichten Körper beweget wird, da denn das andere ſo gleich an das Auge ſtoſſet, und deſſen Häute in Bewegung bringet: So ſehen wir das Licht, wenn wir dergleichen ſtarke Bewegung des Auges empfinden; welches geſchiehet, wenn die Bewegung des Auges von den Stralen des Lichts durch den nervum opticum zu dem Gehirne gebracht wird. W. p. 637.

Die

Die Stärke des Lichts wird aus der Menge der Stralen, und aus dem Winkel, mit welchem ſie ins Auge fallen, ermeſſen. Es ſind dahero diejenigen, ſo perpendicular einfallen, ſtärker, als die ſchief einfallen, zu geſchweigen, daß derſelben auch mehr ſind. K. p. 326.

1. **Ein alzu ſtarkes Licht iſt, als eine gar zu ſtarke Bewegung, dem Auge ſchädlich:** Hat man in die Sonne oder ſonſt ein helles Licht geſehen, wird deſſen Bild, wenn gleich das Auge von ihm weggekehret, dennoch, eine kurze Zeit nachher, vor Augen ſchweben, indem die ſtarke Bewegung der Häute im Auge nicht ſofort auf einmahl aufhöret. W. p. 639.

2. Wird das Auge von der Sonnen ab, und auf eine weiſſe Wand, oder dergleichen Object gerichtet, ſo ſiehet daſſelbe ein oder auch wohl mehr ſchwarze Flecken: Denn der humor cryſtallinus iſt, wie ein Brennglas, (*) wenn durch ſelbiges die Sonnenſtralen auf einem weiſſen Papiere geſamlet werden, ſo machen ſie darauf erſt einen ſchwarzen Flecken, ehe das Papier anbrennet. Ein ſolcher Flecken entſtehet auch in der retina, welcher nachmahls den Objecten von uns zugeeignet wird, welche ſich an dieſer Stelle der Sehehaut präſentiren. ibid. Daß aber mehrere Flecken auf der Wand zu erſcheinen pflegen, iſt der ſchnellen Bewegung der Augen zuzuſchreiben, wodurch der Flecken auf viele Stellen der Sehehaut eingedruckt, und dieſe, durch ſothane vielfältige Impreßion, an verſchiedenen Orten, verletzet wird. Z. p. 138.

3. Wenn man von der Sonne, zumahl, wenn Schnee lieget, in eine Stube, oder aus einem hellen Orte in das Finſtere komt, ſiehet man anfangs nichts, mit der Zeit aber immer deutlicher: Denn der Augapfel, welcher ſich an dem hellen Orte zuſammen gezogen, muß ſich erſt wieder erweitern, und die ſtarke Bewegung der Augen, von dem hellen Lichte, muß erſt nachlaſſen. C. p. 16. W. p. 639. Und eben deswegen ſehen auch diejenigen anfangs nichts, welche lange an einem finſtern Ort geſeſſen, und nachmahls ſogleich an einen ſehr hellen Ort gebracht werden. W. p. 640.

4. Siehet man lange ein helles Licht an, und wendet darauf die Augen ins Finſtere, oder macht ſie gar zu, (**) oder begibt ſich alsbald an ei-

(*) Nemlich erhoben, convex; Dahero, wenn jemand mit unverwandten Augen die Sonne lange anſehen wolte, zu beſorgen ſtünde, daß ſeine Augen verbrenneten, weil die in dem humore cryſtallino gebrochene und auf der retina colligirte Stralen in der That die Kraft zu brennen haben. Dieſes hat der humor cryſtallinus eines Rindesauges gezeiget, durch welchen, nachdem ſich in ſelbigem die Sonnenſtralen gebrochen, wie durch ein Brennglas, Büchſenpulver angezündet worden. Z. p. 139.

(**) Weil die Augenlieder, wegen ihrer Dünne, nicht alles Licht aufhalten, ſo kan man einen Huth noch davor halten. C. p. 16.

nen ganz finſtern Ort, ſo bleibt die Helligkeit erſtlich weiß, denn gelblicht, hernach roth, endlich blau, noch eine Zeitlang, im Auge, weil die ſtarke Bewegung auf der Sehehaut ſobald nicht aufhöret, weil ſie gar gewaltſam geweſen. Dahero

5. wenn man eine Stube finſter macht, und nur ein Loch, ſo etwas groß ſeyn muß, wo die Sonne anfält, offen läſſet, und davor ein Papier hänget, welches mit vielen bunten und durchſichtigen Farben gemahlten Bildern verſehen, und hernach geöltränket iſt, alsdann dieſelben mit unverwandten Augen lange anſiehet, ſchnell aber das Loch zumachen läſſet, und ſo dann ein weiſſes Papier vor die Augen ſtellet, ſo wird man auf denſelben zuvorderſt gleichſam eine hervorbrechende Morgenröthe, erſtlich mit ſafrahngelber, darnach rother, alsbald ſcharlachrother, und endlich einen mit allerhand Farben gemahlten Krais, gleich dem ſchönſten Regenbogen, erblicken. Hernach wird man die Figur des Fenſters mit dem gemahlten Bilde umgekehrt ſehen, welche ſich in das ſchönſte Himmelblau, mit hochroth vermiſcht, verwandeln wird; das Bild aber, welches zuerſt in dem lichten Kraiſe ſchwarz war, wird jezt gelb, bald aufrechts, und bisweilen umgekehrt erſcheinen. Endlich wird alles, nach und nach, ſchwächer werden, bis es gar verſchwindet. Z. p. 125. Sch. p. 187. ex Kirch. Lib. 2. P. 2. c. 1. de luce & umbra. C. p. 15.

Oder, wenn auf die Mitte eines ausgeſpanneten Bogen Papiers eine Figur, z. E. eine Roſe, mit himmelblauer Farbe gemahlet, der übrige Raum des Papiers aber mit einer feurigen, als Mennige, angeſtrichen wird, und man ſtellet daſſelbe gegen die Sonne, oder hinter einer hellen Lichtflamme, ſiehet durch das Licht die gemahlte Figur eine Zeitlang ſtarr an, wendet hernach das Auge plötzlich auf den leeren Raum des Papiers, ſo wird man daſelbſt die Figur eine Weile deutlich ſehen, wiewohl in veränderter Farbe: Denn was zuvor Himmelblau war, wird nun hochroth, und was hochroth war, Himmelblau erſcheinen. Z. p. 131.

Die Urſache deſſelben ſol dieſe ſeyn: Das Licht und die Geſtalten der Sachen ſenken ſich durch den Stern im Auge auf der Augen Grund, oder Sehehaut, und verweilen ſich daſelbſt eine Zeitlang; weil aber der Augapfel, ſo ſich bey dem Lichte zuſammen zog, im Dunkeln ſich wieder von einander thut, ſo komt es, daß das Bild, ſo noch auf der Sehehaut verharret, durch den von einander gethanen Augapfel auf das gegenſtehende weiſſe Papier ſtralet, und ſich alda, wiewohl umgekehrt, als es auf der Sehehaut erſcheinet, ſehen läſſet. Endlich, wenn die Geiſterlein ſich im Auge verzehret, ſo wer-

den

den auch die mit dem Lichte darin empfangene und eingelaſſene Geſtalten verdunkeln und gar verſchwinden. Sch. p. 187.

Bequemer und leichter kan man zu ſolchen Erſcheinungen, vermittelſt des Käſtchens, kommen, welches in folgenden 3ten Capitel beſchrieben iſt.

6. Hat man des Abends eine Weile im Dunkeln geſeſſen, ſo kan man nicht ſogleich in das angezündete Licht ſehen, weil im Finſtern ſich die Pupille, wie gemeldet, ausdehnet, und weiter wird, ſich aber nicht ſobald wieder zuthun kan, dahero zu viel Licht auf dieſelbe, auf einmahl, auf die Sehehaut fält, und dieſelbe ſo ſehr afficiret, daß das Auge davon wehe thut.

7. Daß die Pupille ſich zuſammen ziehen und ausdehnen könne, ſolches kan man ſich durch folgende Erfarungen vergewiſſern: Man trit vor einen Spiegel ſo zwiſchen zwey Fenſtern hänget, und gibt acht, wie groß der ſchwarze Punct im Auge ſey, alsdenn hält man die Hände an die Schläfe vors Geſicht, und hindert, daß nicht ſo viel Licht, wie zuvor, von den Fenſtern ins Auge kommen kan, und gibt auf die Pupille ebenfals Achtung; da wird man aber merken, daß ſie gröſſer wird. Und ſo verhält ſichs auch, wenn man, bey der Dämmerung, in den Spiegel ſiehet, und ſich ein Licht bringen läſſet, wo augenblicklich der innere ſchwarze Circul kleiner wird; daß ſich alſo die Pupille mehr oder weniger ausdehnet, je weniger oder mehr Licht ſie empfänget. K. p. 322.

Auch halte man nur, zur Nachtzeit, vor eines andern Auge das Licht, bald nahe, bald ferne, ſo wird man gewahr werden, daß ſo, wie das Licht dem Auge nahe komt, die Pupille zuſammen gezogen, und wie daſſelbe entfernet, erweitert werde. WE. T. 3 p. 10.

Gleicherweiſe wird der Stern im Auge zuſehens kleiner, wenn jemand eine Nadel einfädet, daß er ſehr genau auf das ſubtile Loch ſehen muß. W. p 630.

8. Weil wir im Finſtern Licht bedürfen, ſo erweitert ſich der Stern dergeſtalt, daß die ausgedehnten und verwirrten Bilder, die wir ſehen, uns alle Sachen weit gröſſer, ja bisweilen ganz fürchterlich abmahlen: Befindet ſich die Sonne oder der Mond nahe am Horizont, ſo wird ihr Licht durch die viele, zwiſchen ihnen und dem Auge, vorhandene Dünſte ſehr geſchwächet. Indem nun das Auge dieſes ſchwache Licht empfindet, ſo erweitert es den Stern, und deswegen ſcheint uns der Mond alsdenn gröſſer, als wenn er höher geſtiegen, und heller worden iſt. Hingegen muß er uns durch das Fernglas kleiner ſcheinen, weil die inwendig im Inſtrumente befindliche Ringe oder Blendungen die überflüßigen Stralen abhalten; weit kleiner aber müſte er uns durch ein enges Löchlein im Papiere vorkommen. SN. P. 5 p. 607.

9. **Ein Licht beſcheinet ein nahes Object ſtärker, als ein entferntes;** deſto heller aber wird ein Körper beſchienen, je mehr Stralen des Lichts auf ihn fall n. Nun fallen ſo viel Stralen von einem Lichte auf einen jeden Körper, ſo viel gerade Linien von jenem zu dieſem können gezogen werden. Von dem Lichte E können zu den nähern Objecte A B ſo viel gerade Linien gezogen werden, als der Winkel A B E faſſet; zu den entfernten C D aber nur ſo viel, als der Winkel E C D faſſet; Weil nun jener Winkel gröſſer, als dieſer, ſo wird auch A B ſtärker beſchienen, als C D. W. p. 640.

TAB. I. Fig. 6.

10. Von einer hellen Kugel ſiehet man mehr in der Ferne, als in der Nähe. Id. p. 641.

11. Wenn die helle Kugel der dunkeln gleich iſt, beſcheinet die Hälfte von jener die Hälfte von dieſer. ibid.

12. Wenn die helle Kugel gröſſer iſt, als die dunkele, erleuchtet weniger, als die Hälfte von jener, über die Hälfte von dieſer. Id. p. 642.

13. Wenn die helle Kugel kleiner, die dunkele gröſſer iſt, ſo beſcheinet über die Hälfte von jener weniger, als die Hälfte von dieſer. ibid. Oder, es bleibt von dieſer ein gröſſer Stück, als die Hälfte, finſter. K. p. 329.

14. Wenn die helle Kugel gröſſer iſt, als die dunkele, erleuchtet ſie mehr von derſelben in der Nähe, als in der Weite. W. p. 643.

15. Wenn aber die helle Kugel kleiner iſt, die dunkele gröſſer, erleuchtet jene von dieſer mehr in der Ferne, als in der Nähe. ibid.

16. **Ein dichter finſterer Körper läſſet das Licht nicht durch, und alſo beraubet er den Raum hinter ihm, des Lichts: Denn, das Licht gehet nur nach geraden Linien fort.** K. p. 329. Den Raum hinter einem finſtern Körper, dahin keine Stralen des Lichts fallen können, nennet man Schatten, welcher folglich deſto dunkeler, je dicker der finſtere Körper iſt, daher man den Schatten an ſich ſelber nicht ſehen kan, doch erkennet man ihn zufälliger Weiſe, indem die Stralen des Lichts, welche den finſtern Körper berühren, ſelbigen Schatten einſchlieſſen, alſo iſt der Umfang des Schattens ſichtbar. W. p. 643.

17. Die Figur des Schattens iſt allezeit der Figur des finſtern Körpers ähnlich. ibid.

18. Der Schatten wird allezeit gerade gegen den hellen Körper über geworfen; dahero, ſo oft ſich der helle oder der finſtere Körper beweget, ſich zugleich mit beweget, nemlich mit dem finſtern Körper, nach einer Gegend, mit dem hellen aber, in die gegen über ſtehende. ibid.

19. Je näher der finſtere Körper dem hellen iſt, deſto dickeren Schatten wirft er. Id. p. 644.

20. Wenn der finſtere Körper dem hellen gleich iſt, iſt der Schatten ihnen beyden auch gleich; oder, der Diameter des Schattens wird dem Diameter des hellen und finſtern Körpers gleich. ibid. und cylindriſch. K. p. 330.

21. Wenn der helle Körper gröſſer iſt, als der finſtere, gehet der Schatten immer ſpitziger zu, folglich hat der Schatten, welchen eine kleine finſtere Kugel wirft, die Form eines Kegels. W. p. 645.

22. Im Gegentheil, wenn die helle Kugel kleiner iſt, als die finſtere, wird der Schatten immer gröſſer, und nimt nimmer ein Ende: Denn, wenn der Halbmeſſer, Semidiameter, des finſtern Körpers gröſſer iſt, gehen die Stralen, ſo den Schatten einſchlieſſen, aus einander, dahero ſie nimmer zuſammen kommen. ibid.

23. Je höher ein heller Körper ſtehet, deſto kürzer wird der Schatten des finſtern. ibid.

24. Eine groſſe finſtere Kugel, von einer kleinen hellen erleuchtet, wirft einen Schatten, ſo ein conus truncatus, deſſen eine baſis, der Diameter der groſſen Kugel, die andere aber hinter derſelben unendlich groß iſt. K. p. 330.

25. Je ſtärker das Licht, je mehr empfindet man den Schatten: Denn es wird der Platz, wo der Schatten iſt, eines ſtärkern Lichts beraubet. Kommen gar viele lichte Körper dazu, und erleuchten den finſtern, ſo wirft der finſtere Körper ſo viele Schatten, als lichte ſind, ſo ihn erleuchten, wenn wir gleich die Schatten nicht allemahl ſo genau gewahr werden; Fallen aber zwey oder mehr Schatten über einander, ſo iſt es daſelbſt auch finſterer. ibid.

26. Die Höhe eines Thurms durch den Schatten zu meſſen, ſtecket man an einem beliebigen Ort, nicht weit von dem, ſo man meſſen wil, eine Stange gerade, und volkommen bleyrecht, perpendicular in die Erde, miſſet hernach ſeinen Schatten, ſo wird dieſer entweder länger ſeyn, als die Stange, oder kürzer, oder eben ſo lang; allezeit aber verhält ſich die Länge der Stange zu der Länge ihres Schattens, wie ſich verhält die Höhe des Thurms zu der Länge ſeines Schattens. Geſezt: Es werde dieſer 12. Ruthen lang befunden, ſo theilet man den Schatten der Stange gleichfals in 12. gleiche Theile, ſo man Schuhe oder Elen nennen kan. Wenn man nun dieſes Maaß bey der Stange gebrauchet, ſo findet man, daß ſolche kleiner iſt, und z. E. nur 10. dergleichen Schuhe in die Länge hat, folglich iſt ihr Schatten um zwey Schuhe länger, derowegen übertrift auch der Schatten des Thurms

ſeine Höhe um zwey Ruthen, und alſo weiß man gewiß, der Thurm ſey 10. Ruthen hoch.

Wenn hingegen der Schatten des Thurms nur Acht Ruthen lang wäre, ſo theilet man den Schatten der Stange gleichfals in Acht Theile. Befindet man hernach, daß die Stange um zwey Schuhe länger iſt, als ihr Schatten, ſo weiß man, daß der Thurm ebener maſſen um zwey Ruthen höher, als ſein Schatten lang iſt, folglich hat er Zehen Ruthen zur Höhe. Endlich, wenn die Stange einerley Länge mit ihrem Schatten zeiget, und der Schatten des Thurms wird Zehen Ruthen lang befunden, ſo kan man, ohne weitere Ausrechnung verſichert ſeyn, daß das Maaß ſeines Schattens auch das Maaß ſeiner Höhe giebt, und daß er alſo Zehen Ruthen hoch iſt.

Ueberhaupt aber iſt zu beobachten, daß man die Spitze der beyderſeitigen Schatten, vermittelſt eingeſteckter Stäbe, zu gleicher Zeit bemerken, und ſodann erſt das Abmeſſen vornehmen muß, weil ſonſten durch das Fortrücken der Sonne, auch eine Veränderung in der Länge des Schattens, mithin eine Unrichtigkeit in der Rechnung erfolgen würde. SN. P. 4. p. 227. K. p. 53. K. p. 332

27. Aus Vermiſchung des Lichts und Schattens, in gewiſſer Proportion, entſtehen die Farben, welche wir für nichts anders anzuſehen haben, als ein, in gewiſſen Grad, gedämpftes und geſchwächtes Licht. (*) Daß das Licht in den Farben mit Schatten vermenget werde, kan durch Experimente deutlich dargethan werden: Stellet ein Licht oder Pfanne mit Kohlen hinter einem Dampfe oder Rauch, daß derſelbe zwiſchen dem Lichte und Augen aufſteige, nachmahls machet den Dampf immer ſtäker, ſo werdet ihr befinden, daß je dicker der Dampf iſt, deſto dunkelere Farben er von ſich giebet. Oder

28. Haltet des Abends oder Nachts, zwiſchen ein brennendes Licht und dem Auge, ein dünnes Poſtpapier, nachmahls nehmet es 2, 3. 4.fach, ſo werdet ihr abermahl ſehen, daß, je mehr es verdoppelt wird, deſto dunkelere Farben es bekomme; Je mehr mahl es aber zuſammen geleget wird, deſto wenigere Stralen des Lichts fallen hindurch, daher denn die übrigen Theile, welche keine Stralen durchlaſſen, einen Schatten hinter ſich werfen, der folglich mit den Lichtſtralen vermenget wird. W. p. 649.

29. Was weiß iſt, ſcheinet von weiten ſehr weiß; Was ſchwärzlich iſt, ſcheinet von weiten recht ſchwarz. C. p. 17.

30. Die

(*) Die weiſſe Farbe hat faſt lauter Licht; die gelbe ein wenig mehr Licht, als Schatten; die rothe von beyden gleich viel; die blaue ein wenig mehr Schatten als Licht; die ſchwarze hat faſt lauter Schatten. W. p. 649.

30. **Die Farben ändern ſich, nachdem das Licht fält:** Eine Pfauenfeder ſiehet bald grün, bald blau, bald violetbraun aus, nachdem man ſie wendet. Alſo auch der Tauben- und Endten Hälſe, ſo bald roth, bald grün ſind, nachdem ſie ſich wenden. Denn die Farbe iſt nichts weſentliches, ſondern ein, auf unterſchiedene Art, zurück geſchlagenes und gebrochenes Licht, lux variè reflexa atque refracta, dahero kan ſie kein neues Object des Geſichts ſeyn, ſondern ſie iſt ſchon unter dem Lichte begriffen. Wie ſich denn auch

31. **die Farben ändern, nachdem ſich das Licht ändert:** Was bey dem Sonnenlichte grün ſcheinet, ſiehet bey dem Feuer blau; Ponceau ſcheinet bey dem Feuer Roſenfarb; dieſe aber Fleiſchfarb; und dieſe, wie Iſabella; Und wo man Brantewein anzündet, und die andern Lichter wegthut, ſehen die Umſtehende jämmerlich aus, als wenn ſie geſtorben wären, C. p. 16. und zwar deſto erſchrecklicher, je ſchöner und röthlicher ihr Angeſicht iſt. K. p. 30.

32. **In Beurtheilung der Farben kan unſer Geſicht auf mancherley Weiſe betrogen werden:** Denn wo das Auge nichts ſiehet, ſo meynet es, es ſehe etwas ſchwarzes; als wenn man des Nachts gen Himmel ſiehet, da iſt wirklich nichts, und man meynet, die Sterne hingen an einem ſchwarzen expanſo; Wo aber

33. eine durchſcheinende Weiſſe vor dieſer Schwärze, oder dieſem Nichts ſtehet, ſo giebt es eine blaue Farbe, daher der Himmel des Tages blau ausſiehet, weil die Luft wegen der Dünſte weis iſt; Je reiner nun die Luft iſt, je hochblauer iſt der Himmel: Als wo ein Gewitter vorüber, und die Luft von den vielen Dünſten gereiniget iſt, je dunſtiger aber die Luft, deſto weißlichter iſt dieſe blaue Farbe. Und daher ſcheinen auch die Wälder von weiten blau, weil, vor den ſchattenvollen Grüne, die weiſſe und illuminirte Luft ſich befindet. C. p. 18.

34. Wenn etwas Weiſſes neben Schwarz geleget wird, ſo ſcheinen beyde Farben volkommener zu ſeyn, alſo ſcheinen alle Farben ſchöner und höher, wenn andere contraire und geringere dabey liegen, welches die Tuchhändler wohl zu practiciren wiſſen. Id. p. 17. W. p. 652.

35. Wenn etwas buntes von unterſchiedlichen Farben geſchwind beweget wird, ſo ſiehet man eine gemiſchte Farbe, weil keine, wegen ihres geſchwinden Vorbeygangs, eine aparte Impreßion im Auge machen kan. Solches ſiehet man an den gemahlten Spinnrädern. C. p. 17.

Oder, man laſſe ſich kleine Scheiben von Holz verfertigen, die, vermittelſt kleiner ſenkrecht, durch ihre Mitte, geſteckter Spindeln, wenn man ſie umdrehet, auf den Spindeln, wie ein Kraüſel herumlaufen. Eines ſolchen Dreherädchens Oberfläche theile man, durch Linien, aus ſeinem Mittelpuncte, in etliche Ausſchnitte ein, und beſtreiche einen jeden mit einer ſonderlichen Farbe; Alsdenn bringe man dieſes Rädchen in ſeine herumdrehende Bewegung, ſo wird ſich, ſo lange ſolche dauret, auf deſſelben Oberfläche keine einzelne, von den darauf getragenen Farben, ſondern diejenige zeigen, die aus derſelben Vermiſchung entſpringet, weil nemlich das Auge, wegen des ſchnellen Herumlaufens des Rädchens, jeden Augenblick einen Strahl von der Farbe, und gleich darauf von einer andern bekömt, ſo iſt es ſo viel, als bekäme es die Stralen von den gefärbten Theilchen unter einander vermiſcht, und man kan die Farbe, die ſich zeigen wird, zum Voraus darſtellen, wenn man die auf das Rädchen getragene Farben mit einander vermiſchet. Kä. p. 430.

36. Eine entlegene Wieſe, ob ſie gleich mit vielen Blumen und mancherley Farben gezieret, wird uns doch ſcheinen, eine Farbe und gemeiniglich die grüne zu haben, weil ſie mit dieſer am meiſten verſehen iſt, dahero von ſelbiger mehrere Puncte, als von den dazwiſchen ſtehenden Blumen und befindlichen Farben ins Auge fallen müſſen. Z. p. 202.

37. **Ein helles Licht fält einem ſchwächern, wenn es demſelben nahe iſt, hinderlich**, indem die ſtärkere Bewegung die geringere unempfindlich machet; weshalben man die Hand vor das Auge zu halten pfleget, wenn man, in der Nähe eines hellen Lichtes, ein ſchwächeres erkennen wil, damit nicht ſo viel Nebenlicht in das Auge hinein falle. W. p. 638. Als wenn wir, bey Nacht, ein Gemählde recht beſchauen wollen, ein Licht nehmen, und den Glanz deſſelben gegen uns, mit der Hand abhalten, damit ſolcher unſer Auge, im Sehen, nicht verhindere. H. P. 1. p. 212.

38. Wenn man die eine Hand ſo weit zuthut, daß man noch durch ſelbige mit einem Auge ſehen kan, und drücket das andere Auge zu, ſchauet alsdenn durch die mehrentheils zugethane und an das Auge gehaltene Hand, auf ein perſpectiviſch Gemählde, als Kirchen und Palläſte inwendige Structur, Landſchaften und dergleichen Kupferſtiche, bald nahe dabey, bald ferne davon, bis man die rechte Diſtanz trift, ſo wird man das Bild nicht allein in merklicher Gröſſe und Deutlichkeit ſehen, ſondern auch die etwa darin begangene Fehler des Meiſters am beſten erkennen. S. p. 257.

TAB. III. Fig. 1. Oder, man läſſet ein Röhrlein von Holz, in der Form eines Kegels, Conus, ausgehölet, unten mit einem Löchlein drehen, hält das Löchlein vor

das eine Auge, ſo breiten ſich die in dem Röhrlein geſamlete Stralen ſchön aus, und machen der Perſpectiv ein Anſehen und Gröſſe, weil ſie viel kräftiger und ſtärker ſind, als ſonſten. ibid.

39. Ein gröſſeres Licht benimt einem kleineren ſeinen Schein, daß es entweder gar nicht geſehen wird, oder doch ſehr ſchwach; Als wenn man bey hellem Sonnenſchein einen Schwefelfaden anbrennet, ſo wird man faſt gar nicht ſehen, daß er brenne. Ein Unſchlittlicht wird ſehr ſchwach ſcheinen; wie denn auch, wo es ſtark blitzet, die Lichter gleichſam verleſchen. Die Urſach iſt, weil, für der heftigern Impreßion, die geringere nicht gefühlet wird. C. p 15.

40. Im Finſtern ſiehet das Auge ſchärfer, als am hellen Tage; denn im Finſtern ſehen wir die glänzenden himliſchen Körper, desgleichen ein ſchwaches Feuer und Licht, welches alles wir bey Tage, entweder gar nicht, oder doch ſehr ſchwach, ſehen können. K. p. 25.

41. Aus einer finſtern tiefen Höle oder Brunnen kan man auch am hellen Tage, die gröſſeren Sterne ſehen, ſo viel nemlich derſelben über dem Brunnen ſtehen werden. ibid. H. P 1. p. 196. und P. 2. p. 319. Z. p. 144.

42. Des Nachts ſiehet man beſſer, wenn man die Augen gegen die Erde wendet, als wenn man gerade vor ſich weg, oder in die Höhe ſiehet: Denn, es mag ſo finſter ſeyn, wie es wolle, ſo pfleget doch noch etwas Licht von den Sternen auf die Erde zu fallen, welches von derſelben reflectiret und multipliciret wird. Weil nun dieſes reflectirte Licht nicht hoch ſteiget, ſondern der Erden nahe bleibet, ſo kan das daſelbſt befindliche Auge beſſer ſehen, als wenn es höher über der Erden wäre. Die Erfarung lehret ſolches, wenn man des Nachts gehet. Z. p. 143.

43. Die Figur eines Objects beurtheilet das Geſicht nach der Figur des Bildes, welches von demſelben in das Auge fält; Wenn eine gerade Linie gleich gegen dem Auge über ſtehet, daß nur von einem Punct derſelben ein Strahl in das Auge fallen kan, ſo erſcheinet ſie als ein einzelner Punct. W. p. 654.

44. Wären viele Lampen in einer geraden Linie, eines Fuſſes breit, von einander geſetzet, ſo wird nur eine Flamme, in Geſtalt einer feurigen Linie ſich präſentiren.

45. Wenn ein längliches Viereck, Parallelogrammum, mit dem Auge in einer Fläche iſt, ſo erſcheinet es als eine Linie. W. p. 655.

46. Wenn ein entfernter Bogen A C B mit dem Auge O in einer Fläche lieget, ſo erſcheinet er einer geraden Linie C E gleich; weil der Bogen

Fig. 2. C B und die gerade C E unter einem Winkel geſehen werden, und D F in der Weite E D dem Geſichte, wie ein Punct erſcheinet. WE. T. 3. p. 68. Denn da er weit entfernet, iſt die ungleiche Länge der Stralen, ſo von verſchiedenen Puncten des Bogens gezogen werden, nicht merklich. W. p. 655. Dahero

47. eine Kugel, von weiten her, als ein runder Teller erſcheinet; weil die Hälfte, ſo dem Auge zugekehret iſt, gleichſam aus lauter Bogen beſtehet. ibid.

48. Eben deswegen ſcheinet ein eckigter Körper, z. E. ein viereckigter Thurm, von weiten rund, indem die Ecken in der weiten Diſtanz nicht merklich ſind. ibid.

49. Auf gleiche Art verändern ſich die Figuren, nachdem ſie gegen den Augen weniger oder mehr ſchief ſtehen, oder wenn der Augſtrahl ſchief auf das centrum derſelben fält; Alſo kan ein Viereck, Quadrat, erſcheinen als eine Raute oder verſchobenes Viereck, Rhombus, oder wie ein ungleiches Viereck, deſſen gegen über geſezte Winkel und Seiten nicht beyderſeits einander gleich, Trapezium; der Würfel wie ein Quadrat, oder auch wie ein Sechseck, Sexagonum; Ein parallelepipedum, wie ein rectangulum oder ander Vieleck, Polygonum, nachdem man ſie von einer Seite anſiehet; Ein Mühlſtein kan ſich oval präſentiren, und dergleichen. Weil wir aber ſchon wiſſen, daß dieſes ein Quadrat ſey, ꝛc. und daß man keine ovale Mühlſteine machet, ſo judiciret die Seele nicht nach dem Bildchen im Auge. C. p. 20. WE. l. c. p. 70. K. p. 337.

50. Wenn auch in einer gehörigen Weite etliche Theile des Körpers ihr Bildchen im Auge nicht mehr deutlich abmahlen, ſo kan es geſchehen, daß man winkelrechte Sachen für runde, wie z. E. einen viereckigten Thurm für einen runden; ein 90.eck für einen Circul; Ein Zwölfeck, Dodecaëdron, für eine Kugel anſehe. Denn die Seele, wo ſie nicht genugſam informiret iſt, judiciret nach dem Bilde im Auge, und muß daher ſich oft, wieder ihren Willen, betriegen laſſen. K. p. 338. C. p. 20.

51. Die krummen Linien ſehen, wie gleiche, aus. K. p. 307.

Fig. 3. 52. Wenn drey ſichtbare Körper, als A B und C auf einer Fläche, aber nicht in einer geraden Linie, ſtehen, und der mitlere B wäre entlegener, ſo werden ſie eine hohle, concave, Figur vorſtellen; Wäre aber der mitlere B näher, alsdenn eine convexe: Denn weil durch drey Puncte, ſo nicht in gerader Linie liegen, ein Circul kan beſchrieben werden, alſo werden im erſten Fall, die drey Körper nicht anders ins Auge D ſtralen, als ſtünden ſie demſelben, in Geſtalt eines hohlen Circulbogens, entgegen; im andern Fall aber in Geſtalt eines convexen Circulbogens. WE. l. c. p. 69.

53. Eine

53. Eine Fackel oder ander ſtralendes Licht erleuchtet die umſtehende Luft ſtark, welches Licht man zwar in der Nähe auch ſiehet, aber von demjenigen, ſo der Fackel eigen iſt, leicht unterſcheiden kan: Wird aber die Fackel unſerm Auge etwas entfernet, ſo wird dieſes Licht undeutlich, und zum Licht der Fackel von unſerm Auge gerechnet, dahero ſiehet man in der Weite den runden Schein, den man zuvor in der Nähe deutlich unterſcheiden können, mit dem Scheine der Fackel confundiret, und alſo die ganze Flamme der Fackel rund. Gehet man mit der Fackel alzuweit von dem Auge weg, ſo bleibet ſie zwar rund, wird aber endlich immer kleiner, indem ſie unter einem kleineren Winkel geſehen wird, da ſie doch, durch die Confuſion der hell erleuchtenden Luft, erſtlich gröſſer wurde. K. p. 336. H. P. 1. p 218.

Auch ſcheinet die gehörnte Venus, ♀ dichotoma, &c. rund, ob ſie gleich in der That eine andere Figur hat. Denn weil der Augapfel des Nachts erweitert iſt, ſo nehmen ſie, im Einfall, die Figur der Pupille auf der Sehehaut an, und verlieren ihre eigene. Eben wie

54. der gehörnte Mond, wenn er durch ein Löchlein einer finſtern Cammer ſcheinet, ſeine eigene Figur gar deutlich vorſtellet, weil nur ein einiges oder doch ſehr wenige, faſt in eins zuſammen laufende, Bilder, durch eine ſolche Enge können hinein fallen, und da das Tuch, auf welches das Bild fält, dem Objecte parallel ſtehet, ſo machen die Stralen, welche von jedem Puncte des Objects, durch das enge Loch, auf dieſes Tuch gezogen werden, an beyden Orten gleiche Winkel; Sind aber die Winkel gleich, ſo ſind die Figuren, nur allein in der Gröſſe, unterſchieden, daher ſie einander ähnlich. C. p. 21. W. p. 656. Fig. 4.

55. Hingegen, wenn das Loch groß iſt, wird die Figur des Bildniſſes der Figur des Loches gleich, ſintemahl alsdenn, wie hier durch das viereckigte Fenſter, viele Stralen von jedem Puncte des Monds hinein fallen können, welche durch einander gehen, und einen Punct des Objects an vielen Orten präſentiren, daher das Bildniß nicht dem Objecte, ſondern dem Loche ähnlich wird, weil die Stralen von jedem Puncte deſſen Umfang aller Orten berühren, ſolchergeſtalt die Figur des offenen viereckigten Fenſters vorſtellen. W. p. 656. C. p. 21 Fig. 5.

56. Ein Quadrat erſcheinet rund, wenn man in einem Papp, oder dünnen Bretlein ein recht geviertes Loch ſchneidet, und die Sonne oder ein brennendes Licht dadurch ſcheinen läſſet, daß der Schein an die Wand falle, gehet alsdenn mit dem Licht und Papp ſo weit von der Wand zurück, bis der Schein an ſelbiger nicht viereckigt, ſondern rund geſehen werde. Wäre das

Fig. 2. C B und die gerade C E unter einem Winkel geſehen werden, und D F in der Weite E D dem Geſichte, wie ein Punct erſcheinet. WE. T. 3. p. 68. Denn da er weit entfernet, iſt die ungleiche Länge der Stralen, ſo von verſchiedenen Puncten des Bogens gezogen werden, nicht merklich. W. p 655. Dahero

47. eine Kugel, von weiten her, als ein runder Teller erſcheinet; weil die Hälfte, ſo dem Auge zugekehret iſt, gleichſam aus lauter Bogen beſtehet. ibid.

48. Eben deswegen ſcheinet ein eckigter Körper, z. E. ein viereckigter Thurm, von weiten rund, indem die Ecken in der weiten Diſtanz nicht merklich ſind. ibid.

49. Auf gleiche Art verändern ſich die Figuren, nachdem ſie gegen den Augen weniger oder mehr ſchief ſtehen, oder wenn der Augſtrahl ſchief auf das centrum derſelben fält; Alſo kan ein Viereck, Quadrat, erſcheinen als eine Raute oder verſchobenes Viereck, Rhombus, oder wie ein ungleiches Viereck, deſſen gegen über geſezte Winkel und Seiten nicht beyderſeits einander gleich, Trapezium; der Würfel wie ein Quadrat, oder auch wie ein Sechseck, Sexagonum; Ein parallelepipedum, wie ein rectangulum oder ander Vieleck, Polygonum, nachdem man ſie von einer Seite anſiehet; Ein Mühlſtein kan ſich oval präſentiren, und dergleichen. Weil wir aber ſchon wiſſen, daß dieſes ein Quadrat ſey, ꝛc. und daß man keine ovale Mühlſteine machet, ſo judiciret die Seele nicht nach dem Bildchen im Auge. C. p. 20. WE. l c. p 70. K. p 337.

50. Wenn auch in einer gehörigen Weite etliche Theile des Körpers ihr Bildchen im Auge nicht mehr deutlich abmahlen, ſo kan es geſchehen, daß man winkelrechte Sachen für runde, wie z. E. einen viereckigten Thurm für einen runden; ein 90.eck für einen Circul; Ein Zwölfeck, Dodecaëdron, für eine Kugel anſehe. Denn die Seele, wo ſie nicht genugſam informiret iſt, judiciret nach dem Bilde im Auge, und muß daher ſich oft, wieder ihren Willen, betriegen laſſen. K. p. 338 C. p. 20.

51. Die krummen Linien ſehen, wie gleiche, aus. K. p. 307.

Fig. 3. 52. Wenn drey ſichtbare Körper, als A B und C auf einer Fläche, aber nicht in einer geraden Linie, ſtehen, und der mitlere B wäre entlegener, ſo werden ſie eine hohle, concave, Figur vorſtellen; Wäre aber der mitlere B näher, alsdenn eine convexe: Denn weil durch drey Puncte, ſo nicht in gerader Linie liegen, ein Circul kan beſchrieben werden, alſo werden im erſten Fall, die drey Körper nicht anders ins Auge D ſtralen, als ſtünden ſie demſelben, in Geſtalt eines hohlen Circulbogens, entgegen; im andern Fall aber in Geſtalt eines convexen Circulbogens. WE. l. c. p. 69.

53. Eine

53. Eine Fackel oder ander ſtralendes Licht erleuchtet die umſtehende Luft ſtark, welches Licht man zwar in der Nähe auch ſiehet, aber von demjenigen, ſo der Fackel eigen iſt, leicht unterſcheiden kan: Wird aber die Fackel unſerm Auge etwas entfernet, ſo wird dieſes Licht undeutlich, und zum Licht der Fackel von unſerm Auge gerechnet, dahero ſiehet man in der Weite den runden Schein, den man zuvor in der Nähe deutlich unterſcheiden können, mit dem Scheine der Fackel confundiret, und alſo die ganze Flamme der Fackel rund. Gehet man mit der Fackel alzuweit von dem Auge weg, ſo bleibet ſie zwar rund, wird aber endlich immer kleiner, indem ſie unter einem kleineren Winkel geſehen wird, da ſie doch, durch die Confuſion der hell erleuchtenden Luft, erſtlich gröſſer wurde. K. p. 336. H. P. 1. p. 218.

Auch ſcheinet die gehörnte Venus, ♀ dichotoma, &c. rund, ob ſie gleich in der That eine andere Figur hat. Denn weil der Augapfel des Nachts erweitert iſt, ſo nehmen ſie, im Einfall, die Figur der Pupille auf der Sehehaut an, und verlieren ihre eigene. Eben wie

54. der gehörnte Mond, wenn er durch ein Löchlein einer finſtern Cammer ſcheinet, ſeine eigene Figur gar deutlich vorſtellet, weil nur ein einiges oder doch ſehr wenige, faſt in eins zuſammen laufende, Bilder, durch eine ſolche Enge können hinein fallen, und da das Tuch, auf welches das Bild fält, dem Objecte parallel ſtehet, ſo machen die Stralen, welche von jedem Puncte des Objects, durch das enge Loch, auf dieſes Tuch gezogen werden, an beyden Orten gleiche Winkel; Sind aber die Winkel gleich, ſo ſind die Figuren, nur allein in der Gröſſe, unterſchieden, daher ſie einander ähnlich. C. p. 21. W. p. 656. Fig. 4.

55. Hingegen, wenn das Loch groß iſt, wird die Figur des Bildniſſes der Figur des Loches gleich, ſintemahl alsdenn, wie hier durch das viereckigte Fenſter, viele Stralen von jedem Puncte des Monds hinein fallen können, welche durch einander gehen, und einen Punct des Objects an vielen Orten präſentiren, daher das Bildniß nicht dem Objecte, ſondern dem Loche ähnlich wird, weil die Stralen von jedem Puncte deſſen Umfang aller Orten berühren, ſolchergeſtalt die Figur des offenen viereckigten Fenſters vorſtellen. W. p. 656. C. p. 21 Fig. 5.

56. Ein Quadrat erſcheinet rund, wenn man in einem Papp, oder dünnen Bretlein ein recht geviertes Loch ſchneidet, und die Sonne oder ein brennendes Licht dadurch ſcheinen läſſet, daß der Schein an die Wand falle, gehet alsdenn mit dem Licht und Papp ſo weit von der Wand zurück, bis der Schein an ſelbiger nicht viereckigt, ſondern rund geſehen werde. Wäre das

Loch drey, fünf, oder ſechseckigt, würde der runde Schein eher heraus kommen, als ſo das Loch viereckigt iſt. Dieſes komt daher, weil die Winkel in einer gewiſſen Diſtanz gleichſam verſchwinden. S. P. I. p 274.

57. Was in der Ferne kan geſehen werden, deſſen wahre Geſtalt erſcheinet nicht, weil alle und jede Theile deſſelben nicht diſtinct erſcheinen können: denn es wird die Figur verändert, wenn ihre Theile, die nicht an einander ſtoſſen, ſich einander nähern. Indem nun ein jeder Theil eines ſichtbaren Objects, in einer gewiſſen Weite, verſchwindet, und nicht geſehen wird, ſo müſſen ſie nothwendig nahe beyſammen zu ſeyn erſcheinen, ob ſie es gleich nicht ſind. Es kommen uns daher die Angeſichter der Frauensleute in der Ferne ſchön vor, die uns hernach in der Nähe, wegen einer Heßlichkeit, nicht gefallen. WE. l. c. p. 71.

58. Siehet man ein ungeſtaltes oder heßliches Angeſicht von der Seite an, ſo wird daſſelbe ſchön, eine ſchöne Mahlerey hingegen ungeſtalt erſcheinen.

59. **Die Beurtheilungskraft ſcheinet gar vieles bey der Weiſe, wie wir die Entfernung und Verkleinerung einer Sache ſehen, zu thun.** So lange uns die Sache ſehr helle und nahe vorkomt, geben wir nicht darauf acht, ob der Sehewinkel gröſſer oder kleiner ſey; Perſonen von einerley Gröſſe ſcheinen uns gleich groß, wenn ſchon, in einem Saale, die eine weiter von uns ſtehet, als die andere. SN. l. 5 p 605.

60. Ein Fenſter, das wir durch eine Glasſcheibe des unſrigen, in ſeiner völligen Gröſſe, erblicken, ſcheinet uns gröſſer zu ſeyn, als die Scheibe, wiewohl wir dieſe unter einem gröſſeren Winkel ſehen, als jenes. ibid.

61. Ferner bedünket uns, es ſey in dem Gemache gegen über, deſſen Fenſter offen ſtehet, eine Schnuer aufgezogen, indem wir aber das unſrige genauer betrachten, ſo finden wir, daß eine Spinne ihren Faden über deſſen Oefnung gezogen. Dieſer Faden war alſo eine Schnuer, da ihn unſere Gedanken in ein, hundert Schritte weit, entferntes Zimmer ſezten, nunmehro, da wir ihn ſehen, wo er iſt, und an jenes Fenſter nicht mehr gedenken, iſt er kaum ein merkliches Geſpinſte. ibid.

62. **Ein gröſſeres oder kleineres Bild im Auge verändert auch die Vorſtellung von der Sache;** Denn, ſehen wir durch ein Papier, worin mit der Nadel ein Loch geſtochen, ſo können von dem Hahne des Kirchthurms nicht ſo viele Stralen durchfallen, daß ſie den ganzen Stern im Auge ausfülleten, und alſo wird ſein Bild im Augenblick um die Hälfte, oder um drey Viertel kleiner. Id. p. 606.

63. Von der Diſtanz des Objects urtheilet das Geſicht auf verſchiedene Weiſe: 1. Nach der Gröſſe des Sehewinkels, angulus viſorius, weil derſelbe gröſſer iſt, wenn die Objecte nahe ſind, als wenn ſie entfernet. 2. Aus der Conformation des Auges, welche abermahls anders ſeyn muß, wenn die Objecte nahe oder ferne ſind. 3. Aus der Klarheit und Deutlichkeit des Objects, indem was nahe iſt, deutlicher geſehen wird, als was weiter abſtehet, daher auch die Mahler, durch die Schattirung, die Theile eines Bildniſſes zu erheben wiſſen. Hieraus entſtehen folgende Irthümer:

Wenn zwey Körper, als A B und C D von gleicher Gröſſe ſind, deren einer A B nahe iſt, der ander C D weiter entfernet, ſo ſcheinet der nähere gröſſer, als der entfernte, weil jener einen gröſſeren Sehewinkel A E B, dieſer einen kleinern D E C machet. Je weiter alſo ein Object von dem Auge entfernet iſt, deſto kleiner ſcheinet es. W. p. 653. TAB. I. Fig. 6.

64. Wenn ein groſſes und ein kleines Object alſo geſetzet werden, daß ſie beyde unter einem Winkel geſehen werden, ſo ſcheinen ſie gleich groß. C p. 19. Fig. 7.

65. Wenn ein Object A B auf den Horizonte ſenkrecht, perpendicular, oder aufrecht ſtünde, und ein anderes A D, das eben ſo groß und nicht weiter, wie das vorige, vom Auge C entfernet, gegen den Horizont aber ſchief abgeneiget, ſo erſcheinet das ſchiefe A D dem Auge C kleiner, als das gerade A B; Denn der Winkel d a C iſt kleiner, als b a C. Machet alſo das ſchiefe Object ein kleiner Bild auf der Sehehaut, als das, ſo gerade ſtehet. K. p. 337. C. p. 19. W. p. 653. Fig. 8.

66. Zwey Parallellinien oder Flächen A B, C D ſcheinen immer näher zuſammen zu laufen, je weiter ſie hinaus gezogen werden: Wäre bey F das Auge, ſo ſcheinet B D näher zuſammen, als F G Urſache, weil der Platz, ſo zwiſchen ihnen iſt, bey B D unter einem kleineren Winkel geſehen wird, und darum ſcheinet er auch kleiner, als der Platz bey F G; und wenn die Linien weiter gezogen werden, verſchwindet faſt der Winkel, unter welchem der, zwiſchen ihnen, begriffene Platz geſehen wird. Sch. p. 82. W. p. 657 Fig. 9.

Z. E. Die hinterſte Oefnung einer Allée oder Spatzierganges ſcheinet kleiner, oder enger, als die vorderſte, wo man ſtehet; ja die ganze Fläche der Allée ſcheinet oben immer ſchmaler zu werden, weil die hinteren Theile derſelben allezeit unter einem kleineren Winkel geſehen werden. K. p. 334. C. p. 20.

67. Wenn zwey Körper ſehr weit entfernet ſind, werden ſie ſcheinen gleiche Diſtanz zu haben, indem das Auge, in dem Anſchauen des einen, nicht anders conformiret wird, als in dem Anſchauen des andern. W. p. 657. K p. 340.

68. Ein heller Körper ſcheinet des Nachts näher zu ſeyn, als bey Tage, weil er im Finſtern heller ſcheinet. W. p. 657.

69. Eine Fackel oder Flamme ſiehet man des Nachts, zumahl wenn ſie weit von uns iſt, gröſſer, als ſie in der That iſt, weil viel Licht durch die, des Nachts, weit offen ſeyende Pupille auf die Sehehaut fält, und der humor cryſtallinus, weil die Oefnung, apertur, zu groß, einen ungewiſſen Brennpunct, focus ſpurius machet. Herr Conradi hält dafür, es käme daher, daß die Lichter gröſſer ſchienen, weil durch die ſtarke Bewegung, ſo das Licht verurſache, die neben an ſtehende Zäſerchen auf der retina mit irritiret würden; denn man könte vor die Pupille ein Kartenblad mit einem kleinen Löchlein halten, und die Fackel bliebe doch groß. C. p. 18.

70. Alles, was eine helle Farbe hat, ſcheinet gröſſer, als was dunkel iſt, weil das Auge durch das Helle mehr beweget wird. Alſo ſcheinet ein glüendes Eiſen dicker, als wenn es kalt iſt. Id. p. 25.

71. Wenn ein nahes Object an ſich dunkel, ein entferntes aber helle iſt, wird dieſes näher ſcheinen, als jenes. W. p. 657.

72. Je ungleicher der Körper, je mehr er allen Umſtehenden gleich helle ſcheinet; je glätter er aber iſt, je dunkeler iſt er denenjenigen, denen nicht die ſtarke reflectirte Stralen in die Augen fallen. So ſehen uns die Waſſer dunkel aus, wenn uns nicht der Sonnenbild, ſo ſie reflectiren, in die Augen fält. K. p. 321.

73. **Die Figur des Bildniſſes eines Objects iſt im Auge allezeit verkehrt**; daher wird dasjenige unten geſehen, was im Auge oben; hingegen oben, was unten; zur Linken, was zur Rechten; zur Rechten, was zur Linken ſtehet.

Damit man aber glauben möge, es präſentire ſich alles auf der retina umgekehrt, ſo ſetze man vor den humorem cryſtallinum ein Licht, und hinter ihm rücke man ein Papier hin und her, alsdenn wird man finden, daß in einer gewiſſen Weite von dem humore das Bildchen des Lichts ſich gar deutlich, aber kleiner und verkehrt, auf das Papier abſchildere. Wenn man an einen friſchen Ochſen- oder andern Thieres Auge ſo wohl die corneam, weil dieſelbe, wenn das Aug erſtorben, ſo fort ihre Durchſichtigkeit verliehret, als die ſcleroticam, welche an ſich ſelbſt dunkel iſt, ſubtil wegſchneidet, (*) und ſtat der retinæ ein geöltes dünnes Papier hinter den humorem cryſtallinum, vor denſelben aber ein brennendes Licht ſtellet, ſo wird das Bild des Lichts ſich umgekehrt auf dem Papiere präſentiren, und zwar gröſſer, ſo man

(*) Herr Conradi ſchneidet nur die harte Haut hinten ſachte weg, bis auf die Sehehaut.

man das Auge dem Lichte näher hinzurücket, kleiner aber, wenn man es weiter davon rücket. W. p. 629. K. p. 323. C. p. 9.

Oder, man lege das Auge, wann beſagte Häute weggeſchnitten ſind, in ein halbes gläſern Kügelein, ſo die Gröſſe des Auges, ſo viel möglich, habe, und halte ein geöltes Papier vor, oder ſchleiffe das Kügelein matt, ſo wird man einen gewünſchten Effect haben, und die Objecte gar ſchön verkehrt erblicken. C. l. c.

Alſo wenn das Bild des Objects A B ins Auge fält, ſo komt das oberſte zu unterſt und das Rechte Lincks auf der retina ſehr ſubtil, jedoch diſtinct, nach ſeiner Farbe und Figur zu ſtehen. Ob nun ſchon das oberſte vom Objecte A im Auge ſich unten in a präſentiret, ſo komt doch dieſes nicht von unten her, ſondern dieſe Bewegung, ſo auf der retina unten geſchiehet, wird verurſachet von einem Punct des Objects, ſo auſſer dem Auge oben ſtehet, und alſo gehet es auch mit dem Untertheil des Objects B zu. C. p. 10. TAB. II. Fig. 1.

Es mögte aber jemand meynen, auf dieſe Art müſte man denn alles umgekehrt ſehen. Allein Carteſius in ſeiner Dioptrik antwortet gar fein darauf und ſagt: Wenn man in jede Hand einen Stab nehme, und legte ſie creuzweiſe über einander, und jemand berührte den Stab zur linken Hand, ſo würde ich es zwar in der rechten Hand fühlen, aber doch wüſte ich, daß die Berührung zur linken Hand geſchehen ſey. Alſo wenn der Stab zur rechten Hand berühret würde, ſo empfinde ich es in der linken Hand, und doch wüſte ich, daß die Berührung auf der rechten Hand geſchehen. Alſo wenn ich zwey Stäbe creuzweiſe in die Höhe hielte, und jemand den obern anrührte, ſo fühlte ich es in der untern Hand, und wo man den untern Stab anrühret, ſo fühlte man es in der oberen Hand. Id. p. 9.

Ob nun gleich das Auge, dem verkehrten Bilde auf der retina ohngeachtet, dennoch die Objecte nicht verkehrt ſiehet, ſo kan es doch folgender maſſen im Sehen irren: Z. E.

74. Der hintere Theil B F einer Fläche oder Allée A B, welche über dem Auge E lieget, ſcheinet niedriger zu ſeyn, als der vordere A, und zwar B F mehr, als F L. TAB. I. Fig. 9.

75. Hingegen dünket uns, die entfernten Theile der Fläche C D, ſo unter unſerm Auge E liegen, als D G, wäre höher als G M. Sch. p. 82.

76. Der Strahl, der von C ins Auge fält, mahlet ſich auf der Sehehaut in c ab, der aus D in d, und alſo niedriger, folgends weil die Seele nach dem umgekehrten Bilde urtheilet, ſo ſehe D höher als C; und alſo ſcheinen die platten Wieſen oder das Meer, wenn ich am Ufer deſſelben ſtehe, in die Fig. 10.

Höhe zu gehen, da ſie doch horizontal, und vielmehr ſich unter uns verlieren. K. p. 340. C. p. 20. Jngleichen ſcheinet der Boden eines Gewölbes hinten höher. C. ibid.

Fig. 11. 77. Wie denn auch unter den gleichen Gröſſen A B, C D, E F, ſo unter dem Auge G aufgeſtellet ſind, die Weiten A B höher ſcheinen. Urſache: weil A B, unter höhern Stralen geſehen wird, als C D, und C D unter höheren als E F. Sch. p. 83. WE. T. 83. p. 77.

78. Hingegen unter eben gleichen Gröſſen A B, C D, E F, ſo über dem Auge H aufgerichtet, ſcheinen die weiteren, als A B, niedriger als C D; Urſache: Weil A B unter niedrigern Stralen geſehen wird, als C D. Sch. p. 84. WE. l. c. p. 78.

Fig. 10. 79. Wäre auch A D eine Decke oder Gewölbe, ſo erſchiene dem Auge B der Punct D niedriger zu ſeyn als C, weil dieſer alsdenn im Bildchen des Auges die Oberſtelle c nimt. K. p. 340.

80. Die Spitze eines hohen Thurms ſcheinet in einer kleinen Diſtanz allezeit über zu hangen, wenn er gleich gerade ſtehet: denn wenn der Thurm gerade ſtehet, iſt er mit der Vertical Linie, ſo durch das Auge gehet, parallel; Nun ſcheinen, wie No. 66. gedacht, zwey Parallellinien hinten allezeit näher zuſammen zu gehen als vorne, daher ſcheinet die Spitze ſich nach der Vertical Linie des Auges herüber zu neigen. W. p. 658. K. p. 341. WE. l. c. p. 78.

Wäre A B eine Horizontallinie und A D die Höhe eines Thurms, ſo iſt klar, daß dem Auge, unten in B, des Thurms Spitze in D etwas gegen ſich, nach B geneiget, erſcheinen würde.

81. Jm Gegentheil, wenn das Auge B in der Höhe wäre, und einen Thurm, ſo neben ihm ſtünde, von oben herunter beſchauete, ſo müſte derſelbe unten in D weiter heraus ſtehen, oben in A aber ſich von dem Auge B etwas zurück beugen.

82. Weil aber die Thürme mehr von der Erden, als von Höhen, betrachtet werden, ſo ſuchet man auch mehr, wie man dem Auge ein Genüge thue; und deswegen, wenn Statuen auf einen Thurm geſetzet werden, ſo neiget man ſie ein wenig in den Thurm hinein, alsdenn erſcheinen ſie, von der Erden betrachtet, als ſtünden ſie ſenkrecht; in der Höhe aber würde man meynen, ſie müſten umfallen, indem ſie noch mehr zurückgeneiget erſcheinen.

83. Wenn ein runder Thurm oben auch ſchon etwas enger, als unten, ſo erſcheinet er doch dem Auge, von der Erden gleich dick zu ſeyn. K. p. 341.

84. Jſt

84. Iſt das Auge in L, ſo erſcheinet E H kleiner, als A D; B C kleiner, als E H; und alſo der Punct H, ſo zur rechten Seite iſt, ſcheinet gegen die linke in I incliniret zu ſeyn, und C in G. Hingegen der zur Linken in E ſcheinet näher bey der Rechten, in K, zu ſeyn, und B in F. Daß alſo die Linien D C und A B in einem andern Orte, nemlich in D G und A F geſehen werden, ja ſie können endlich gar in M zuſammen ſtoſſen. Fig. 18.

Alſo wird ein viereckigter gleichweiter Gang immer enger; ein viereckigtes Zimmer immer ſchmahler, je weiter es von dem Auge entfernet; Ein Thurm, wenn er inwendig, von unten aus, betrachtet wird, oben zu enger zu ſeyn erſcheinen, ob er gleich daſelbſt eben ſo weit iſt; ja da wir aus der Erfarung ſchon zu urtheilen gewohnt, daß dieſes weit entfernet ſey, was uns auf dieſe Weiſe afficiret, ſo halten wir

85. eine Schaubühne, welche auf dergleichen Art gebauet, wie uns die weit entlegene Sachen erſcheinen, für länger und gröſſer, als ſie wirklich iſt.

86. So kan man auch einen Garten anlegen, der, vom Luſthauſe angeſehen, allendhalben gleich weit zu ſeyn ſcheinet, vom Ende des Gartens aber, gegen das Luſthaus zu, viel weiter und gröſſer ausſiehet, als er ſelbſt iſt; ja da hiedurch auch das Luſthaus, als ſehr weit entlegen, und doch groß erſcheinet, ſo würde man auch ſelbiges für viel gröſſer halten, als es wirklich iſt. K. p. 342.

87. Die Objecte, deren Stralen einen groſſen Winkel im Auge machen, die machen auch auf dem Seheblädlein ein gröſſer Bildniß; Hingegen diejenigen, ſo einen kleinen Winkel machen, die machen auch ein kleiner Bildniß; welche aber einen gleichen Winkel haben, machen auch gleiche Bildniſſe, wie aus Fig. 3. zu ſehen, alwo der Winkel F E G, darunter das Object H I geſehen wird, kleiner iſt, als der Winkel C E D; ſo iſt auch das Bildniß F G kleiner, als das Bildniß C D, welches das Object A B machet. Es richtet ſich alſo die erſcheinende Gröſſe des Objects allezeit nach der Gröſſe des Bildes, ſo auf dem Seheblädlein entworfen iſt. Sch. p. 81. Alſo ſcheinet die Sache A, wenn ſie weit entfernet, und ein dunkeles oder undurchſichtiges Weſen, opacum, iſt, kleiner, weil ſie unter einem kleinern Winkel a geſehen wird, oder weil ſie ein kleiner Bild im Auge formiret, als wenn ſie nahe iſt B, ſodann ſie einen gröſſeren Winkel, oder gröſſeres Bild b b machet. Wir wiſſen aber ſchon, daß die Dinge ſo weit ſtehen, und klein ſcheinen, doch gröſſer ſind. C. p. 19. Fig. 5. Fig. 19.

Des Bildes Durchmeſſer, Diameter, aber nimt ab, wie die Entfernung zunimt; hingegen, wenn ſich die Sache dem Auge nähert, wächſt der Durchmeſſer ihres Bildes auf der Sehehaut, in eben der Verhältniß, in welcher die Entfernung, zwiſchen ihr und dem Auge abnimt. Kä. p. 27.

88. Entfernungen, die das Auge auf einer rauhen unebenen Fläche ſiehet, ſcheinen kürzer, als wenn die Fläche volkommen eben wäre: denn die Ungleichheiten derſelben, als Hügel, Löcher, Flüſſe und dergleichen, die niedrig und auſſer dem Geſichte liegen, zeigen ſich theils gar nicht, theils ſind ſie im Wege, daß man, was hinter ihnen lieget, nicht ſehen kan, und ſolchergeſtalt verändert ſich die ganze ſcheinbare Weite um die Theile, die darinnen nicht ins Auge fallen.

Es iſt eine bekante Anmerkung, daß einem Auge, das niedrig ſtehet, und einen Fluß in der Ferne ſelbſt nicht ſiehet, ſondern nur ſeine Ufer, dieſe Ufer zuſammen zu ſtoſſen ſcheinen, ſo daß Reiſende an unbekanten Oertern oft ſehr ungewiß ſind, wo der Fluß läuft, und ob die Sachen, die ſie vor ſich ſehen, diſſeits oder jenſeits liegen. Id. p. 52.

89. Auch kan das Geſicht nur in einer mittelmäßigen Entfernung nicht unterſcheiden, ob eine Fahne oder ein Wetterhahn, der ſich auf einem hohen Gebäude zeiget, dieſem Gebäude, oder einem andern dahinter, zugehöre. ibid.

90. Auſſerordentliche Gröſſen, die wir am Ende von gewiſſen Entfernungen ſehen, betriegen uns auch oft in unſerer Schäzung derſelben. Z. E. Wenn wir nach einer groſſen Stadt oder einem groſſen Schloſſe, oder einem Berge, der gröſſer als gewöhnlich iſt, zureiſen, da halten wir den Weg für viel kürzer, als ihn nachgehends die Erfarung uns lehret: denn da wir gewohnt ſind, gewiſſe Entfernungen uns, bey gewiſſen ſcheinbaren Gröſſen ſolcher Dinge, vorzuſtellen, deren würkliche Gröſſe uns ohngefehr bekant iſt, ſo halten wir das, was wir jezo ſehen, auch nur für ſo groß, als Dinge von der Art zu ſeyn pflegen, und glauben alſo, es müſte nur ſo weit von uns ſeyn, als es ſeyn müſte, wenn es die vorausgeſezte mittelmäßige Gröſſe hätte, und uns doch nur ſo groß ausſähe, als es jezo ausſiehet. Auch träget hiezu etwas bey, daß uns die Unebenheiten des Bodens unbekant ſind. Id. p. 53.

91. Thiere und alle kleine Sachen, die man in Thälern an groſſen Bergen ſiehet, kommen uns auſſerordentlich klein vor: Denn wir halten den Berg für kleiner, als er iſt, und daher für näher. Dächten wir daran, daß die Thiere ſo weit von uns ſind, ſo würden wir uns darüber nicht wundern, daß ſie ſo klein ausſähen. ibid.

92. So

92. So kömt uns auch, was auf dem Gipfel ſehr hoher Berge oder Gebäude ſtehet, auſſerordentlich klein vor: Denn wir halten dieſe Dinge nicht für ſo hoch, als ſie würklich ſind, ſo wohl, weil ſie weit höher ſind, als ſonſt Dinge von der Art zu ſeyn pflegen, als auch, weil ihre oberen Theile ſehr ſchief gegen das Auge ſtehen.

De Hales (Curſ. mathem. T. III. p. 435.) meldet uns: Er habe einſt am Fuſſe eines Berges geſtanden, und einen Flug Krähen geſehen, die darüber geflogen. Erſt habe er ſie für höher, als den Berg, gehalten, vermuthlich, weil ſie ihm ſo klein vorgekommen, bald aber habe er gefunden, daß ſie eine halbe Stunde zugebracht, ehe ſie den Gipfel des Berges erreichet. ibid.

93. Zuweilen erwecken uns zwey Augen eine Confuſion im Sehen: Dahero, wenn man wohl zielen oder ſchieſſen wil, das eine Auge zumachen muß.

94. Ein nahes Object A B decket einen gröſſeren Theil von C D zu, als Fig. 14.
wenn es weiter davon entfernet wäre: Denn in H ſiehet man F D; in G aber nur E D; das übrige E C oder F C von dem Objecte D C wird von A B zugedeckt. K. p. 336.

95. Ein kleiner Körper, ſo uns nahe iſt, kan einen weit gröſſeren, ſo viel weiter entfernet, ganz verdecken, daß man nichts von ihm zu ſehen bekomt. Z. E. Daß der Mond vor die Sonne treten, und ein groſſes Theil davon, oder auch wohl ſie ganz und gar uns verdecken kan. Id. p. 335.

96. **Ob verſchiedene Objecte von einander entfernet, oder vereiniget ſind, erkennen wir, durch das Geſichte, daraus, daß ihre Bilder im Auge entweder zuſammen ſtoſſen, oder von einander abſtehen,** allein auch dieſes Urthel trift nicht jederzeit ein, weil nach demſelben zwey Objecte, welche ſo wohl von dem Auge, als von einander weit entfernet ſind, und mit dem Auge in einer geraden Linie ſtehen, ſcheinen vereiniget zu ſeyn: indem ihre Bilder im Auge zuſammen fallen, und das Geſichte, wegen der entfernten Diſtanz, nicht merken kan, daß eines näher ſey, als das andere, daher

97. Ein entferntes Object auch in einer weit von demſelben entfernten Fläche erſcheinet. W. p. 659. Z. E. Die Sterne ſcheinen, als wären ſie an eine ausgehöhlte Fläche angeheftet, welcher Augenbetrug dem Ariſtoteles zu ſeiner hypotheſi Gelegenheit gegeben zu haben ſcheinet. Alſo ſcheinet es, als ob der Mond oder die Sonne im Aufgange mit dem Horizont verknüpfet ſey, welches ſonderlich auf der See zu obſerviren, da man im Aufgange meynet, die Sonne komme aus dem Waſſer heraus, und im Untergange,

ob

ob dunke ſie ſich in daſſelbe, und dieſes ſind die expreſſiones der alten Poeten. C. p. 24.

TAB. II. Fig. 2. 98. Zwey Obſervatores, ſo in einer merklichen Weite A B von einander entfernet, referiren einen nahen Körper C nicht gegen einerley Körper, ſo hinter ihm ſtehen, ſondern der eine, in A, meynet, er ſähe z. E. den Mond C bey dem Sterne E, und der andere, er ſähe ihn bey D; denn die hinterſte Linie D C wird von dem Monde verdecket. Dieſe Oerter D und E nennet man, vor allen andern, loca optica, und die Differenz zwiſchen beyden, Parallaxis, welche deſto gröſſer iſt, je näher das Object dem Auge iſt, weil die Stralen, die ſich in dem Objecte ſchneiden, nachmahls deſto weiter aus einander gehen. K. p. 342. W. p. 659.

99. **Von der Bewegung eines Objects urtheilet das Geſichte aus der Bewegung des Bildniſſes deſſelben im Auge**, wenn daſſelbe ſich algemählig in verſchiedenen Stellen der Sehehaut präſentiret. Weil aber auf verſchiedene Weiſe geſchehen kan, daß das Bildniß auf der Sehehaut beweget werde, wenn gleich das Object ſtille ſtehet, ſo kan auch das Geſichte, in dem Urtheil der Bewegung, mancherley Irthümer verurſachen: Als, wenn das Object ſtille ſtehet, das Auge aber beweget wird, und wir dieſe Bewegung nicht empfinden, indem die Glieder des Leibes ſich nicht ſelbſt bewegen, ſo präſentiret ſich das Bildniß des Objects an verſchiedenen Stellen in der Sehehaut, und ſcheinet demnach beweget zu werden. W. p. 660.

100. Wenn das Auge und das Object gleich geſchwind, nach einer Gegend, beweget werden, ſo ſcheinet es, als ruhe das Object, weil das Bild deſſelben im Auge immer auf einen Orte bleibet, welches ein Zeichen der Ruhe iſt. C. p. 31. W. l. c.

101. Hingegen, wenn das Object langſamer, als das Auge, nach einer Gegend, beweget wird, ſo ſcheinet es zurück zu laufen, weil es von dem Scheitelpunct des Auges allezeit rückwärts weiter wegkomt. Z. E. Das Fig. 3. Auge habe ſich von O bis P beweget, das Object aber von A bis B, ſo wird es ſcheinen, ob ſey es von C bis D zurück gelaufen; Wo aber das Auge bis Q gegangen wäre, und das Object ſich geſchwinde bis F beweget hätte, ſo wird das Auge dafür halten, das Object ſey den Platz, Spatium, C H, und alſo viel weiter, als es in der That iſt, wie E F gelaufen. C. l. c. W. l. c.

Fig. 4. 102. Wenn das Auge, ohne unſere Empfindung, ſich in G beweget, wo O bis E, und der ſichtbare Körper H ſtille ſtehet, ſo ſcheinet er von F gegen I, bis K, zurück zu gehen, und wenn das Auge, von E bis G, ſich wieder zurück beweget, ſo ſcheinet der Körper, von K bis F, auch wieder zurück

rück zu gehen, weil das Bildniß des Objects, indem das Auge ſich beweget, an verſchiedenen Stellen in der retina ſich präſentiret. K p. 347. W. l. c.

103. Wenn A und B ſich bewegen, dieſes langſamer, jenes aber geſchwinder, ſo ſcheinet dem Auge A, indem es bis E komt, ob gienge der Körper B von C zurücke in G, da er jedoch von B bis F nach eben der Gegend, wie A, von A bis E, gegangen. K. l. c. Fig. 5.

104. So ſcheinen uns auch in A die Objecte zur Seiten B, L, C, D und G, M, E, F, indem wir von A bis H etwas ſtark fortgehen oder fahren, zurück zu gehen. ibid. WE. l. c. p. 86. Fig. 6.

105. Ebenfals würden wir niemahls nach C kommen, wenn wir auf den Ort, wo es uns erſcheinet, nemlich nach K, gerades weges zu gehen wolten. Die Erſcheinung ändert ſich hier in der Hinreiſe, deswegen iſt aber nicht zu beſorgen, daß wir den Ort nicht erreichen ſolten, nur kommen wir nicht durch den kürzeſten Weg der geraden Linie, ſondern durch eine krumme Linie zu ihm. K. l c. ibid. WE. l. c. p. 87.

106. Je näher mir die Sache, je gröſſer iſt ſie. Und ſo iſt es auch umgekehrt: Je näher ich dem Objecte durch Bewegung komme, je gröſſer erſcheinet es mir; je weiter ich aber davon abgehe, je kleiner wird es mir, und läſſet es allerdings, als wenn die Sachen, ſo gröſſer werden, auch zu mir näher gerücket würden. K. p. 348.

107. Wenn zwey Objecte A und B, ſo gleich weit von C, welches ruhete, entfernet, gen C ſich bewegten, ſo würde C ſich gegen A, in den entgegen geſezten Ort, zu bewegen ſcheinen. Denn A und B ſcheinen dem Auge D ſtille zu ſtehen, indem ihre Weite gegen einander nicht verändert wird; Hingegen C verändert den Ort gegen B und A, ſcheinet alſo dahero ſich zu bewegen. Fig. 7.

Und dieſes iſt auch die Urſache, warum es das Anſehen hat, wenn die Wolken ſich unter dem Mond geſchwinde bewegen, als bewegte ſich der Mond ſo ſtark. ibid. Denn, wenn das Auge zugleich zwey Objecte ſiehet, deren eins helle iſt, das andere dunkel, und das dunkele beweget wird, eignet das Geſichte die Bewegung dem hellen zu; indem das Auge durch das helle ſtärker gerühret wird; daher die Empfindung auf daſſelbe am meiſten gerichtet. Weil nun das Bildniß des hellen von dem Bildniß des dunkeln im Auge entfernet wird, ſo urtheilen wir, das helle Object werde beweget. W. p. 661. Z. p. 143. WE. l. c. p. 87.

108. Wenn ein Object ſehr geſchwind beweget wird ſiehet man es nicht; weil das Auge nirgend gegen daſſelbe gerichtet werden mag, es

ſey denn, daß das Object ſehr helle ſey, da denn ſeine ganze Bewegung ſich, als ein heller Strich, präſentiret: Denn weil das Licht ſtark iſt, wird das Auge ſo ſtark gerühret, daß derjenige Punct, der zuerſt beweget worden, noch nicht wieder in Ruhe, wenn albereit der leztere berühret wird. W. p. 660. Z. E. Wenn man einen Stab forne anzündet, und denſelben in eine Circulrundung geſchwind beweget, meynen wir einen feurigen Circul zu ſehen, da es doch nur ein punctum phyſicum iſt. S. p. 250.

109. **Wenn auch ein Object ſchon geſchwind beweget wird, aber weit entfernet iſt, ſcheint es doch ſtille zu ſtehen;** weil der an ſich groſſe Raum, welchen es in der Ferne, durch ſeine Bewegung, abſolviret hat, unmerklich iſt. W. p. 661.

110. **Was ſehr langſam beweget wird, ſcheinet gar ſtille zu ſtehen;** weil das Bildniß im Auge ſeinen Ort nicht merklich verändert. ibid. Daher merken wir in kurzer Zeit nicht, daß die Zeiger an den Uhren fortgehen.

TAB. I. Fig. 15.

111. **Was aber würklich andern Theilen des unbeweglichen Raums näher kömt, das beweget ſich;** Wenn zwey Körper B und E, deren einer E weiter vom Auge A weg, ſich mit gleicher Geſchwindigkeit bewegen, ſo ſcheinet der weitere E langſamer zu laufen, als der nähere B: Denn wenn B in D, ſo komt E in F, und ſehe ich den erſten in M, den andern in F, alſo den Näheren B weiter fortgerückt, als E. Es ſcheinet alſo, ob folgete E dem Körper B nach, weil dieſer ein gröſſer Spatium im Auge machet, als jener.

Wenn auch gleich E geſchwinder ginge als B und käme nur unter der Zeit, da B in D, nicht über E M, ſondern irgend in N, ſo ſchiene B doch noch geſchwinder zu gehen.

Liefe E aber langſamer, daß es in G wäre, wenn B in D, ſo ſchiene B um deſto geſchwinder zu laufen.

Wenn endlich die Geſchwindigkeit B zu E ſich verhält, wie die Weite vom Auge A B zu A E, ſo ſcheinen ſie gleich geſchwinde zu gehen.

Verhält ſich aber der Raum E G, welchen E in einem minuto ſecundo beſchreibet, gegen E A, wie eine geringe Zahl zu einer ſehr groſſen, z. E. wie 1. zu 1400, ſo wird uns die Bewegung in kurzer Zeit unempfindlich, und es ſcheint, als ſtünde der Körper ſtille, weil das Bild im Auge ſeinen Ort nicht merklich verändert. So merken wir in kurzer Zeit nicht, daß die Sterne, oder auch die Zeiger an den Uhren laufen, aber bey Verflieſſung etlicher Stunden, wird der Raum E G auch merklich. K. p. 340. WE. l. c. p. 85.

112. Indem wir, und folglich unſere Augen und Geſicht beweget werden, da wir entweder daſſelbe nicht wiſſen, oder nicht Achtung darauf geben, ſo ſchreiben wir dieſe Bewegung den Dingen zu, ſo auſſer uns ſind. Denn weil das Bild auf der retina ſich beweget, ſo muß nothwendig das Auge oder Object ſich bewegen; daher müſſen wir uns, wieder unſern Willen, betriegen laſſen. Denn wenn wir auf den Schiffe fahren, ob wir ſchon wiſſen, daß wir und das Schiff uns bewegen; weil aber dieſe Bewegung gar egal iſt, ſo ſchreiben wir den Bäumen, Häuſern und Ufern eine Bewegung zu.

Alſo auch, wenn wir zu Lande reiſen, ſo ſcheinen die nahen Dinge, ſo uns zur Seiten liegen, nach und nach, zurück zu gehen, die weiten und fernen Objecte aber ſcheinen, als ob ſie eine Weile mit uns fortgiengen. Dieſes komt daher, weil der entfernten Dinge ihre Stralen perpendiculariores ſind, als die Linien, ſo von dem nahen Objecte auf den Weg gezogen werden, denn dieſe werden gar bald ſehr ſchief. Oder, welches wohl die wahre Urſache ſeyn mag, weil das weite Ding F, es mag ſich daſſelbe ſelbſt, oder das Auge bewegen, mit ſeiner Bewegung ein kleineres ſpatium im Auge Z machet, als das Nahe E: denn beyde Objecte fallen in einer geraden Linie ins Auge Y auf g. Wo nun das Auge bis Z ſich beweget, ſo wirft das nahe Object ſein Bild in e, das weite aber in f, und alſo näher bey g, alſo meynet man, das weite Object F ſey eine Weile mit fortgegangen, weil deſſen Abſtand von der perpendiculari g im Auge nicht ſo groß iſt, als des nähern Objects E. C. p. 30. WE. l. c. p. 86 TAB. II. Fig. 8. Fig. 9.

113. Hält man mit einem offenen Wagen im Waſſer, z. E. einem groſſen Teiche ſtille, ſo komt es uns vor, als würden wir mit dem Wagen zur Seiten weggetrieben. D.

114. Wird ein ungleicher oder höckriger Körper ſehr geſchwind, in die Rundung, beweget, ſo ſcheinet derſelbe volkommen glat und eben zu ſeyn, denn weil ein jedweder Theil deſſelben, wie ein ganzer Circul erſcheint, ſo folget, daß uns deſſen Ungleichheiten nicht ſichtbar werden können. Z. E. Wenn etwas gedrechſelt wird, erſcheinet daſſelbe, ob es gleich noch unvolkommen und ganz rauh iſt, dennoch, indem es ſehr ſchnell herum getrieben wird, völlig glat und ordentlich. Z. p. 204.

115. **Die Anzahl der Objecte erkennet das Geſichte durch die Anzahl der Bilder, welche ſich zugleich im Auge präſentiren.**

Hiebey iſt am merkwürdigſten, daß, ohngeachtet wir mit zwey Augen ſehen, auch in jedwedem Auge das Bildniß des Objects, durch die Stralen deſſelben, abgedrucket wird, wir dennoch das Object nur einfach ſehen.

 Gleich-

Gleichwie man aber mit zwey Händen, wenn man in jeder einen Stab hat, und ein Object damit berühret, daſſelbe dennoch nicht doppelt, ſondern nur einfach fühlet, ſo ſind auch die Sehaxen, axes optici, durch welche wir die Objecte ſehen, gleichſam zwey dergleichen Stäbe, vermittelſt welcher beyde Augen ein Object berühren, und alſo kan es nicht zwey, ſondern einfach empfunden werden, ſintemahl von beyden Sehehäuten einerley Bewegung nach dem Gehirne komt, alwo deshalben auch nur einerley Empfindung entſtehet. Dieſerwegen müſſen die Augen allezeit ſo gedrehet werden, daß die axes optici aus beyden Augen in allen Puncten des Objects zuſammen kommen, welches oft, zumahl wenn das Object klein, oder ſehr nahe iſt, nicht ſonder groſſe Beſchwerung geſchiehet, weshalben man auch, wenn dergleichen Objecte vorkommen, das eine Auge zu zu thun, oder, welches beſſer, die Hand davor zu halten pfleget. W. p. 661.

TAB. V. Fig. 1. Die axes optici ſind die Stralen c C, ſo durch die Mittelpuncte beyder Augen I und H gehen. Wenn die Augen etwas gegen die Naſe gezogen werden, ſo ſchneiden ihre Axen ſich vor dem Auge in C. Die Linie A B nur, ſo durch C, mit den Augen parallel, gezogen, begriffen wird, heiſſet das Seheziel, Horopter. Man befindet durch die tägliche Erfarung, daß ein Object noch am deutlichſten ausſehe, wenn es im Sehеziel ſtehet; ja wir richten unvermerkt unſere Augen beſtändig alſo, daß wir auf das Object, ſo wir anſehen wollen, das Seheziel werfen. Der mittelſte Punct C des Objects wird von beyden Axen, die ungebrochen durchgehen, getroffen, und ſo ſehe zwar mit beyden Augen zwey Bilder, aber in einem Orte. Die andern Puncte, von A bis C, werden freylich nicht an dem Orte, von dem Auge H geſehen, wo ſie das andere Auge I ſiehet, noch auch die, von C bis B, von dem Auge I, an dem Orte, wo ſie H ſiehet, nichts deſtoweniger, da die Bilder nahe zuſammen fallen, und ein continuum machen, ſo ſehen wir zwar, mit beyden Augen, die zwey Bilder, gleichſam als wäre es eins, aber allezeit etwas gröſſer, als mit einem Auge.

Stehet vor dem Seheziel noch ein Object, ſo kommen auch die mittelſten Stralen vom Bilde K, als wenn ſie aus b und m kämen, und iſt alſo da kein Wunder, daß ſich die Oerter der zwey Bilder merklich verrücken, ſo daß, wenn man ein dünnes und länglichtes Object, als einen Finger, nimt, ſie gar abgeſondert, oder discontinua, werden, und man alſo würklich die beyden Bilder abſonderlich, in jedem Auge eins, bey l und m gewahr wird. Iſt das Object K groß, ſo wird man es nicht ſo ſehr gewahr, als wenn es klein.

klein. Aus dieſem erhellet, daß ein Object gar ſehr klein ſeyn müſſe, wenn man es ganz an ſeinem Orte ſehen ſol.

Ohngeachtet aber uns zwey Augen daher einige Confuſion im Sehen erwecken, ſo entdecken ſie doch mehr, als eines, auf einmahl, und machen durch die zwey Bilder, ſo bey nahe auf einen Ort fallen, die Empfindung eines Objects deſto lebhafter. Es flieſſet auch daraus, daß uns die Bilder mitten, wenn ſie im übrigen gleich erleuchtet, lebhafter ausſehen müſſen, als um den Rand. Desgleichen, daß wenn man wohl zielen wolte, man ein Auge zumachen müſſe.

Decket man das Auge in I zu, ſo verſchwindet das Bild M des Objects K, machet man aber das andere H zu, ſo verſchwindet L. Dieſes aber geſchiehet nicht nur, wo die Bilder des ganzen Objects in verſchiedenen Orten, ſo merklich abſtehen, geſehen werden, ſondern auch bey denen, ſo im Seheziele ſelbſt ſtehen. Dieſes wohl zu merken, ſo ſtelle man ein planum A B, das mitten ein Holz quer durch hat, accurat vor die Augen, ſehe es mit beyden Augen an, die zwey optiſche Axen auf der Schneide A B gerichtet, ſo wird man die Schneide A B, etwas weniges auf beyden Seiten vom plano, und beyde Arme C G und H D gleich groß ſehen. Machet man aber, bey unverwandtem Seheziele, eines von den Augen, als F, zu, ſo ſiehet man nur ein Stück von H D, nemlich d D, und vom plano, ſo gegen D zugekehret, nichts; von dem aber, ſo gegen C ſtehet, eben ſo viel, wie vorhin mit beyden. Das Gegentheil träget ſich zu, wenn man H zumachet. Erhellet alſo zur Gnüge die wahre Urſache, warum nur eine Sache zu ſehen ſcheine, da man doch würklich zwey Bilder empfindet. Es iſt dieſes auch ſchon aus dem klar, daß man nicht die bloſſe Schneide A B ſondern etwas von der Ebene, planum, auf beyden Seiten mit beyden Augen ſiehet, welches merklicher wird, wenn das planum nicht alzu dick. K p. 343. Fig. 2.

116. Wenn die Augen ſich auf die Weiſe nicht drehen laſſen, oder, wo man das Auge drucket, daß die Seheaxen aus beyden in einerley Puncte des Objects fallen, ſo ſiehet man die Objecte doppelt: Wie z. E. bey trunkenen Leuten zuweilen geſchiehet, wenn die Nerven der Augen mit zu vielen Feuchtigkeiten angefüllet, da einer den andern hindert, und das Auge ſich nicht drehen und wenden läſſet, wie es nöthig iſt. W. p. 663. H. P 1. p. 219. Oder, weil die Geiſter in dem nervo animaltico durch die übrigen Dünſte ſehr geſchwächet ſind, und ſie daher das Auge nicht richten können, daß das Object auf ſympathetiſche Theile falle, alle Objecte doppelt ſehen, wie dieſes aus folgenden deutlich zu ſehen:

117. Man

117. Man halte einen Finger einen Schuh weit, mehr oder weniger, vor die Augen, und ſetze auch in dieſer Linie ein Licht, ein paar Elen weit von den Augen, auf den Tiſch, wenn man alsdenn den Finger anſiehet, ſo fält, per accidens, das Licht auch in beyde Augen, und weil die axes nicht auf daſſelbe, ſondern auf den Finger gerichtet ſind, ſo mahlet ſich das Bild des Lichts auf keinen ſympathetiſchen Theilen, wird alſo doppelt geſehen. Siehet man aber das Licht an, ſo fält der Finger doppelt ins Auge.

Thut man das rechte Auge zu, und ſiehet den Finger an, ſo verſchwindet das Licht zur Rechten, thut man aber das Linke zu, ſo verſchwindet das Licht zur Linken; Sehe ich das Licht an, und thue das rechte Auge zu, ſo verſchwindet der Finger zur Linken; u. ſ. f.

TAB. II. Fig. 10. Wir wollen die Urſachen unterſuchen: Das Licht ſey A; der dazwiſchen gehaltene Finger B; Wo man nun auf das Licht A ſiehet, ſo fält zugleich auch die Geſtalt des Fingers in beyde Augen, wie b b, und weil der Finger im rechten Auge zur Rechten des Lichtes in c ſtehet, ſo urtheilet es denſelben zur Linken des Lichtes in e; und weil er im linken Auge zur Linken des Lichtbildes ſtehet, ſo urtheilet ihn die Seele dem Lichte zur Rechten ſtehen, in f; und daher, wo das rechte Auge zugethan wird, verſchwindet der Finger zur Linken, und wo man das linke Auge zuthut, verſchwindet der Finger zur Rechten.

Wo aber der Finger angeſehen wird, ſo fält zugleich das Licht in beyde Augen, auf a und a, und alſo nicht auf die ſympathetiſchen Theile, denn die axis iſt auf B gerichtet. Im rechten Auge ſtehet das Licht an dem Finger B zur linken, und alſo judiciret die Seele, der Finger ſtehe dem Lichte zur Rechten in c; im linken Auge ſtehet das Licht a dem Finger b zur Rechten, dahero judiciret die Seele, ob ſey der Finger, auſſer dem Auge, dem Lichte A zur Linken in d; dahero, wenn man das rechte Auge zuthut, verſchwindet der Finger zur rechten Seiten, und wenn man das linke Auge zuthut, verſchwindet der Finger zur Linken. Dieſe per accidens mit einfallende Objecte ſtehen, nach dem Urtheile der Seelen, ſo weit von einander, als, nach Proportion, die ſympathetiſchen Theile im Auge von einander ſind. C. p. 27.

TAB. I. Fig. 16. 118. Wenn man zwey weiſſe Flecke, z. E. einer halben Elen weit, an eine dunkele Wand machet, und gehet zwey Elen zurück, thut das linke Auge zu, und ſiehet mit dem rechten Auge auf den Fleck A, ſo zur Linken ſtehet, ſo wird der Fleck zur Rechten B verſchwinden; Urſache, weil deſſen Bild auf den nervum opticum e fält, und ſich alſo nicht mahlen kan.

Fig. 17. Gehet man weiter davon, ſo fält es jenſeits des nervi optici in x, und wird ſicht-

ſichtbar; Gehet man näher dazu, ſo fält es dieſſeits in z, und wird auch ſichtbar. Id. p. 29. Fig. 18.

119. Eine Sache mit einem Auge 2, 3. oder 4. mahl auf das deutlichſte zu ſehen, nimt man eine dünne blecherne Scheibe A B C, ſo einen Handgrif A D C hat, bohret in ſelbige mit einer Spitze zwey Löcher, als hier bey e und f, und zwar nicht ſo weit von einander, als ſeine Pupille iſt. Wenn ſolches geſchehen, ſchlieſſet man das eine Auge zu, das andere aber leget man hart an die Löcher, und betrachtet durch beyde, entweder bey Tage die Thurmſpitzen, oder bey Nacht, die am helleſten ſcheinende Sterne, oder ein Licht, das 10, 20, oder mehrere Schritte entfernet, ſo wird man alles gedoppelt und deutlicher, als mit bloſſen Augen ſehen. Soll eine Sache drey oder vierfach erſcheinen, bohret man in der Weite e f drey Löcher, in Form eines gleichſeitigen Triangels, als g h i, oder ein Viereck, wie k l m n, alſo auch ein Fünfeck oder eine andere vieleckigte Figur, deren Umfang aber allezeit kleiner, als die Pupille, ſeyn muß. SO. p. 37. TAB. IV. Fig. 5.

Siehet nun das Auge durch die zwey Löcher e und f auf eine weiſſe Wand, werden demſelben zwey kleine Cirkel, ſo einander durchſchneiden, erſcheinen; ſiehet es aber durch die drey Löcher h g i, ſo wird der dritte Cirkel dazu kommen, und der Theil e f d einen gleichkrummen Triangel mit den übrigen Cirkeln abgeben, und am allerhelleſten ſeyn; und nachdem die übrigen drey Theile d f c, f e h, und, e d i ſehr weiß worden, werden die andern h k c, c l i, und i m h nur etwas weiß ſeyn. Id. p. 39. Fig. 6. Fig. 7.

120. Ein Licht vielmahl zu ſehen, hält man ein zartes Leinewand, oder Cammertuch, nahe vor die Augen, ſo ſiehet man, wenn gegen über, nicht alzu weit, ein Licht ſtehet, Neun Lichter, und zwar nicht mehr oder weniger.

Oder, wenn man mit einer ſubtilen Nadelſpitzen einige Löcher in ein Papier ſticht, ſo wird man von dem, in gewiſſer Diſtanz ſtehenden, Lichte viele Flammen erblicken. Es müſſen aber dieſe Löcher nicht weiter von einander ſtehen, als ſie die Pupille faſſen kan. Z. p. 207.

121. Will man jemanden überführen, daß er mit beyden offenen Augen nicht recht ſehen könne, ſo ſtelle man ihn rücklings, etwa drey Schritte weit, von einer offenen Thür, gebe ihm einen Ball, oder hölzern Teller in die rechte Hand, wette mit ihm, um wie viel man wil, er könne den Teller, wenn er ſich nicht umkehre, hinter ſich zur Thür nicht hinaus werfen, doch ſolle ihm erlaubt ſeyn, daß er den Kopf umwenden, und die Thür über die linke

Achſel ſehen könne, ſo wird er ſelbige nicht treffen, ſondern der Teller wird weit vor der Thür hinweg fliegen: Denn, ob er gleich beyde Augen offen hat, kan er doch die Thür rücklings nur mit dem einen Auge überzwerch anſehen, weil aber daſſelbe ſolchergeſtalt von ſeinem natürlichen centro verrükket wird, ſo ſiehet es falſch. Wenn man nun obſerviret, um wie viele Schritte er auf die linke Seite von der Thür geworfen, und hernach eben ſo viel Schritte zur rechten Hand zielet, als wolte man mit dem Teller nicht zur Thür hinaus, ſondern z. E. vier Schritte, als ſo viel er etwan gefehlet, davon werfen, ſo wird man das Loch richtig treffen. S. P. 1. p. 257.

122. Ein andere Kurzweil kan man machen, daß einer nicht leicht ein Stück Geldes von einem Meſſer könne herabſchlagen, wenn man das Meſſer in eine Wand ſtecket, ohngefehr in der Höhe, als die Perſon iſt, ſo ſchlagen ſol, und leget am Ende des Hefts oder Schale einen Groſchen, ſaget alsdenn zu der Perſon, er ſolle ſein linkes Ohrläplein mit der rechten Hand halten, und das linke Auge zuthun, die linke Hand aber durch den rechten Arm ſtecken, und alſo überzwerch auf das Meſſer zugehen, und mit dem linken Zeigefinger nach dem Gelde ſchlagen, ſo wird er oft fehlen, bis er den Vortheil erſiehet. So gar ungewiß kan man mit einem Auge ſehen, zumahl überzwerch, weil da, das Auge von ſeinem natürlichen centro verrucket, kein Seheconus kan beſchloſſen werden; überdem auch die linke Hand bey den meiſten Menſchen ungewiſſer und unthätiger, als die rechte, iſt. Id. p. 266.

123. So kan auch die Spitze eines Steckens mit dem Finger nicht allezeit berühret werden; wenn man nämlich ein Städlein in die Höhe hält, wettet mit einem, er könne mit ſeinem Finger die Spitze des Stäbleins nicht anrühren, wenn er das eine Auge zumache, den Finger überzwerch bringe, und nach der Zwerch auf das Stäblein geſchwind zugehe, ſo wird die Erfarung bezeugen, daß er oft fehlen, und bald dort, bald dahin mit dem Finger faren wird, wann er aber trift, hat er es dem plumpen Glücke zuzuſchreiben. Denn ein Auge vermag nicht zu urtheilen, und zu erkennen, wie weit die Spitze des Steckens oder eines andern Körpers von dem Auge, nach einer rechten Linie, abgelegen, wie die Perſpectiv beweiſet. ibid.

Das

Das III. Capitel.

Von den optiſchen Maſchinen.

I.

Feurige Buchſtaben an einer Wand zu präſentiren.

Schneidet in ein Bret, oder dicken Papp beliebige Buchſtaben, ſtellet hinter jede ein Licht, alſo daß daſſelbe durch den Ausſchnit leuchte, ſo wird ſich die Schrift ganz feurig an der Wand präſentiren. Es müſſen aber die Buchſtaben verkehrt gegen das Licht ſtehen. H. P. I. p. 456.

II.

Ein Käſtchen, in welchem verſchiedene Farben erſcheinen.

Das 5te Experiment in dem vorhergehenden Capitel leichter und bequemer zu machen, laß dir ein viereckigtes Käſtchen A B verfertigen, das hinten in C offen iſt. In dieſe Oefnung ſetze eine papierne Wand, auf welche ein Bild mit bunten und durchſichtigen Farben gemahlet iſt; in das vordere Theil A des Käſtchens bohre zwey Löcher und befeſtige darin zwey kurze Röhren, dergeſtalt, daß wenn man durch ſelbige mit beyden Augen in das Käſtchen ſchauet, nicht das geringſte Licht neben eindringen könne. Das Käſtchen wird inwendig ſchwarz angeſtrichen, und in D E ein weiſſes aufgeſpantes Papier appliciret, welches die ganze bemahlte Wand C bedecket, und, vermittelſt des Knopfes F, nach Belieben kan herum gedrehet werden. Im Gebrauch ſtellet man die gemahlte Seite C gegen die Sonne, und ſiehet mit beyden Augen durch die kurzen Röhren in das Käſtchen auf die papierne Wand E D, ſo wird man daſelbſt die ſchönſten Erſcheinungen erblicken. L. p. 125. TAB. III. Fig. 6.

III.

Tabula ſtriata.

Dieſe iſt eine ſchöne anmuthige Invention welche, wo man gebührend verfäret, und die Sache ſo zu verſtecken weiß, daß man es nicht innen wird, für der ſchönſten Stücke eines muß paßiret werden, inſonderheit, wenn die Sachen, ſo ſich auf ſelbiger präſentiren ſollen, gut ausgedacht ſind. Sie beſtehet aus dreyeckigten gleichſeitigen (*) Priſmaten, von einerley Gröſſe, ſo entwe-

(*) So auch nur zwey gleiche Seite haben und prismata irregularia ſeyn können. Sch. ed. lat. p. 150.

Fig. 7. entweder von Holz, oder glatten Papp können gemacht werden, viel oder wenig, nachdem die Bilder, ſo auf ſelbige kommen ſollen, groß oder klein ſind, ohngefehr kan man die Tafel in der Gröſſe eines Bogen Papiers machen.

Fig. 8. Dieſe prismata füget oder leget man alſo dichte an einander, daß die Seiten a alle oben kommen, befeſtiget dieſelbe mit vier Stiften auf einen Tiſch, oder zwey gerade Hölzer C D, damit ſie nicht weichen können, ſondern eine flache und ebene Tafel machen, und überziehet ſie mit gutem Papier, auf welches man ein beliebiges Bild mahlet. Wenn ſolches verfertiget, ſchneidet man mit einem ſcharfen Meſſer die prismata ſauber von einander, kehret die andere Seite derſelben, mit b gezeichnet, oben, und verfähret damit auf gleiche Weiſe, wobey es aber auf gute Einfälle, die ſinnreich und artig ſind, ankomt. Einige mahlen nur auf die eine Seite eine ſchöne Jungfer, auf die andere ein altes heßliches Weib, oder gar den Tod; oder auf eine Seite ein Schaaf, auf der andern einen Löwen oder Bären, oder einen Wolf; da denn der, ſo zur rechten Hand b ſtehet, einen Wolf der zur linken aber, in a ein Schaaf ſiehet, weil die Flächen b keinen Sehewinkel im Auge machen, dahero nicht können geſehen werden, ſo man aber die Tafel recht in die Mitte anſiehet, muß nothwendig eine verwirrte und vermiſchte Figur erſcheinen, weil alsdenn ſo wohl die rechte als die linke Fläche in die Augen fält. Oder man mahlet auf die eine Seite ein Bild, auf die andere eine Schrift. (*)

Wer aber in der Mahlerey nicht geübet, oder derſelben nicht kundig iſt, der zerſchneidet Bilder oder Kupferſtiche nach der Länge und Breite der prismatum, und leimet das eine zerſchnittene Bild auf die Seiten a, das andere auf die Seiten b, oder verfähret mit den Bildern, wie oben, bey der Ueberziehung der prismatum gemeldet, ſo wird es deſto accurater.

Wil man die prismata befeſtigen, leimet man ſie entweder auf ein Bretchen, welches in einen Ramen, von hartem Holze kan geſchoben werden, oder leimet ſie auf die beyden Hölzer C und D. Uebrigens iſt die Sache in der That angenehmer, als man ſich aus deren Beſchreibung einbilden wird. C. p. 24 S. p. 271. H. P. 2. p. 256.

IV.

(*) Dieſes kan auch geſchehen auf ſteifen Papier, wenn man daſſelbe alſo zuſammen leget, daß, wenn es aus einander gezogen wird, die Form der prismatiſchen Hölzer hat. Id. p. 151.

IV.

Eine andere mit drey unterſchiedlichen Bildern.

So dreyerley Figuren ſollen geſehen werden, muß die Tafel eine andere Form bekommen, als die vorhergehende. Man ſchneidet nemlich ein Bret, ohngefehr in der Gröſſe eines Bogens Papier, hobelt es zu beyden Seiten glat ab; auf die eine und ſauberſte Seite, leimet man dünne und ſchmahle Leiſten, nach der Länge der Tafel herunter, ſo alle parallel, und ohngefehr eine von der andern $\frac{1}{4}$ Zoll ſtehe. (*) Wann nun dieſe Tafel gedachter maſſen verfertiget, mahlet man auf die mitlere Fläche derſelben einen Löwen; auf die Leiſten zur linken einen Elephanten; auf die Leiſten zur rechten Hand einen Bären. Wenn nun einer, dreyen Perſonen, ſo der Kunſt unerfahren, eine Kurzweil machen wolte, müſte er die gemahlte Tafel hoch in einem Gemach aufrichten, eine Perſon zur linken, die andere in die Mitte, die dritte aber zur Rechten ſtellen, und ſie fragen, was für ein Thier ſie auf der Tafel gemahlet ſehen? So würde der zur Linken ſagen, er ſehe einen Elephanten; der Mitlere würde ſagen, Nein, es wäre ein Löwe; der Dritte aber, ſie ſähen beyde nicht recht, denn es wäre ein Bäre. Indeß kan man die Figuren, nach ſeinem Belieben, angeben und mahlen laſſen. S. p. 271. TAB. IV. Fig. 8.

V.

Eine andere, ſo beweglich.

Man nimt drey Bilder von gleicher Höhe und Breite, als drey prismata, oder dreyſeitige Hölzer ſind, ſchneidet jedes Bild in drey gleiche Theile, und klebet ſie auf die Seiten dieſer Hölzer, welche ſo wohl unten, als oben, ihre Wendpfoſten und Zapfen haben müſſen, darauf ſie ſich leichtlich drehen und wenden laſſen. Wil man nun die Vorſtellung verändern, ſo kan man in einem Zuge die drey prismata zugleich wenden, alsdenn wird das zweyte, und, bey nochmahliger Veränderung, das dritte Bild erſcheinen, und ſolches kan, ſo zu ſagen, in einem Augenblick geſchehen.

(*) Ich glaube, daß die angegebene gar kleine Diſtanz der Leiſten ein Druckfehler in dem Autore ſey, weil es nicht möglich iſt, auf ſolche enge Plätze eine Figur zu mahlen, und förmlich heraus zu bringen, da es ohnedem ſchon ſchwer und ſehr mühſam fallen dürfte, auf die aufgeleimte Leiſten ein Bild geſchickt zu verfertigen, halte alſo davor, daß die Leiſten weiter von einander ſtehen, und zuvor bemahlet werden müſſen, ehe ſie feſt geleimet. D.

Das IV. Capitel
Von der Anamorphoſi optica,
oder
den Deformationen.

Die Anamorphoſis iſt die Kunſt die Bilder zu verſtellen, und hernach ihnen ihre natürliche Geſtalt wieder zu geben. Oder, ſie iſt eine monſtröſe Verſetzung der Theile des Bildes, welche man doch, von einem gewiſſen Orte betrachtet, ganz ordentlich zuſammengeſetzet findet. K. p. 360.

Es geſchiehet aber dieſelbe auf viererley Art; Als

1. auf einer Superficie, Fläche oder Ebene.
2. Auf der äuſſeren Superficie eines Coni.
3. In der concavität eines Coni oder Pyramiden.
4. Auf der äuſſeren Superficie einer Pyramiden.

Dieſe Kunſt hat zum Fundament No. 64. und 66. in dem vorhergehenden Kapitel.

Artic. I.
Von der Verſtellung der Bilder auf einer Fläche.

Auf einer Superficie oder Ebene kan die deformation und Wiederherſtellung der Bilder entweder mechanicè, durch Licht und Schatten, oder geometricè geſchehen.

Mechanicè wird es auf einer ebenen oder unebenen Fläche alſo verrichtet: Man mahlet eine Figur, es ſey ein Angeſicht, oder ein ganzer menſchlicher Körper, Vogel, oder anderes Thier, in ſeiner rechten Proportion auf Papier, welches man alsdenn das Prototypon, oder den Hauptriß, nennet, umſticht den Umfang der Figur, vermittelſt einer Nadel, mit dicht aneinander ſtehenden Löchlein; ſtellet es feſt, oder befeſtiget es in dem Ramen der folgenden Maſchine, leget gegen über ein ausgeſpantes Papier oder Tafel, auf welche die Figur perſpectiviſch oder deform, ungeſtalt, ſol entworfen werden, ſetzet hinter das Prototypum, in den Augpunct bey G eine Lampe, weil ein abnehmendes, als Wachs- oder Unſchlitlicht zu dieſer operation nicht geſchickt iſt, ſo wird ſich der Umfang des Bildes, oder was man geſtochen, auf dem Papier oder der Tafel zeigen, welches man gebührend nach-

zeich-

zeichnen, und nach dem Prototypo ſchattiren, illuminiren, oder ausmahlen kan. Sch. S. p. 269. Schwärzet man den Raum um das Prototypon, oder verdunkelt ihn ſonſt, daß kein Licht auf das ausgeſpante Papier, ohne durch die geſtochene Löchlein, falle, ſo wird das Ectypon deutlicher zu ſehen ſeyn, folglich die Arbeit beſſer von ſtatten gehen.

Wer nun das auf der Fläche, planum, nachgezeichnete und gemahlte Bild, welches das Ectypon genant wird, in ſeiner rechten Proportion ſehen wil, deſſelben Auge muß ſich an der Seite und in dem Punct befinden, wo vorhin die Lampe geſtanden. C. p. 36.

Folgende Maſchine, wird die Sache deutlicher machen, welche Inſtrumentum Meſopticum genant wird. TAB. IV. Fig. 9.

Laſſet einen ſtarken viereckigten Ramen A B C D von trockenen Holze machen, deſſen Seiten A B und C D ohngefehr 20. Zoll, die Seiten A C und B D aber 16. Zoll lang ſind, und deſſen vordere Seite einwärts auf die Hälfte, rund herum, vertiefen, daß darin ein ander Ram, gedrange könne geſetzet werden, auf welchen man ein beliebiges Bild, ſo alhier das Creuz vorſtellet, kleben kan. In den unterſten Theil des äuſſerſten Ramens laſſet in der Mitte ein länglichtes Loch ſchneiden, wodurch das Stück E F, oder der Läufer, gedrange könne aus und eingeſchoben werden; in dieſes Stück kömt vorwärts auch ein länglichtes Loch in die queer, darin das Linial G H, in welches, oben in G, das Sehelöchlein gebohret, gedrange geſtecket wird, und laſſet dieſe Maſchine auf einen beliebigen Fuß befeſtigen.

Dann ſetzet ſie auf die Fläche, darauf ihr das Bild verſtreuen wollet, entweder gerade in die Höhe, ſchief, oder niederwärts, nachdem man das Bild in rechter oder ſchräger Lage verſtreuet ſehen wil, ziehet das Theil E F, nach Gefallen, heraus, und erhöhet das Linial G H, nachdem das Bild viel oder wenig ſol verſtreuet werden, oder nachdem die Fläche lang oder kurz iſt, je weiter aber das Theil E F herausgezogen wird, je weniger wird G H erhöhet, die Verſtreuung hingegen deſto gröſſer und ungeſtalter, ingleichen je weiter die Tafel von der Fläche entfernet iſt.

Vor das Löchlein G ſtellet denn ein Lampenlicht, ſo werden lichte Stralen durch die durchgeſtochene Puncte ſchieſſen, und das Creuz wird ſeinen Schatten auf die Fläche werfen. Wenn ihr nun ſolchen, nach den hellen Puncten, umziehet, ſo habet ihr das Creuz in einer zerſtreueten Figur. Damit aber der Schatte des Bildes deſto deutlicher falle, ſo wäre auch gut, das Lampenlicht um und um zu bedecken; könte auch die Fläche ſo wohl, als das Inſtrument, verdunkelt werden, und zwar ſolchergeſtalt, daß kein anderes

deres Licht, als durch die durchgeſtochenen Löcher, drauf fiele, ſo würde die Sache beſſer von ſtatten gehen.

Wären aber die Flächen nicht an einander hängig, continuæ, ſondern gebrochen, z. E. es ſolle auf die Wände eines Saals, die mit Fenſtern, Thüren, Säulen ꝛc. unterſchieden ſind, oder auch an den Pfeilern einer Kirche ein Bildniß verſtellet werden, ſo kan ſolches, durch Hülfe dieſer Maſchine ebenfals geſchehen, wenn man dieſelbe an dem erwehlten Ort, aus welchem das verſtelte Bild, in ſeiner rechten Geſtalt, ſol geſehen werden, in gleicher Höhe mit dem Auge eines ſtehenden, oder höher oder niedriger, nachdem das Bild an einem hohen oder niedrigen Orte ſeyn ſol, alſo ſtellet, daß ſie nicht verrücket werden könne, und vorbeſchriebener maſſen verfäret.

So kan man auch erfordernden Fals, das Bild, welches eben nicht gemahlet, ſondern nur gezeichnet ſeyn darf, um und um ausſchneiden, und zu Nachts ein Licht vor das Seheloch G ſtellen, welches den Schatten des Bildes an die gehörige Oerter werfen wird, bey Tage aber kan man, vermittelſt eines in das Seheloch gepflöckten oder gebundenen ſtarken Fadens, an deſſen anderem Ende eine Reißkohle, Rothſtein, oder Kreide, oder ein Bleyſtift befeſtiget, das Vorbild an beſagte Wände oder Pfeiler verſtreuet zeichnen und dieſe Zeichnung hernach ausmahlen. Je weiter man nun von dem Zurechtebringungsorte, oder wo die Maſchine geſtanden, als welcher mit einem von oben herunterhangenden, oder auf dem Fußboden gemachten Zeichen bemerket wird, weggehet, je zerzerreter und ungeſtalter wird das Gemählde ausſehen, indem man aber ſich wieder zu den rechten Ort nahet, kömt es algemach wieder zuſammen, bis es zu einem volkommenen Bilde wird. S. p. 269. Sch. p. 100 119. 120. Edit. lat. p. 112. 132. C. p. 36.

Wenn verſchiedene Figuren auf eine Fläche gebracht, und mit darzwiſchen gemahlten Sachen unkentlich gemacht, an einem gewiſſen Orte aber nur erkant werden ſollen, zeichnet man dieſelbe zuvor gleichermaſſen auf die Tafel dieſes Inſtruments, und ſticht die Zeichnung durch, ſtellet alsdenn hinter eine nach der andern ein Licht, nachdem die Stralen ſchief oder gerade auf das planum fallen, und die Figuren ſollen zu liegen kommen, verfäret im übrigen ferner, wie obgedacht, und ſo man hernach eine oder die andere verſtelte Figur, von den dazwiſchen gemahlten Sachen, unterſchieden, und in ihrer rechten Proportion ſehen wil, ſtellet man das Inſtrument mit den durchlöcherten Zeichnungen wieder an ſeinem vorigen Ort, das Auge aber daſelbſt, wo zuvor das Licht geſtanden. Sch. ed. lat. p. 135.

Wil man eine Figur aus einem Wapen, z. E. einen doppelten Adler mit einer Krone auf ein Gartenfeld verſtellen, welcher nur aus einem gewiſſen Fenſter, oder von einem gewiſſen Orte in ſeiner rechten Geſtalt ſol geſehen werden, zeichnet man denſelben auf glatten Papp, ſchneidet ihn umher aus, und befeſtiget ihn in einem viereckigten Ramen, der 5 Fuß breit, und 4 Fuß hoch iſt, oder, vermittelſt einer dahinter geleimten Leiſte, auf ein ſchmales Bret, welches, an ſtat des Läufers E F, auf dem Fuſſe der Maſchine feſt lieget, ſtellet das Linial H G ſo hoch, daß der Geſichtſtrahl durch das Löchlein G auf den Platz falle, darauf die verſtelte Figur ſich zeigen ſol. Alsdenn befeſtiget man in ſelbigem Löchlein oder Orte des Auges einen feinen Bindfaden, an deſſen anderen Ende aber eine hölzerne Spitze, gehet mit ſelbiger auf das Feld, oder den Platz, wo die Figur perſpectiviſch angeleget werden ſol, ziehet den Bindfaden an die vornehmſten Puncte des ausgeſchnittenen Bildes, bis auf das Gartenfeld, und bemerket daſelbſt, mit der in Händen habenden Spitze, den Punct, wo die Linie hinweiſet; denn ziehet man den Faden an einen andern Punct, oder läſſet ihn von jemanden an denſelben halten, und bemerket auch dieſen auf dem Gartenfelde, und ſo fort. Hernach zeichnet man die mit Puncten angedeutete Figur, mit der hölzernen Spitze, aus, und pflanzet in die Zeichnung entweder Buchsbaum, Blumen oder Kräuter, ſo wird man die Figur an dem Orte, wo der Faden angebunden geweſen, gar proportionirt erblicken. Nachdem aber das Gartenfeld groß oder klein, nachdem muß auch das Bild etliche Fuß groß, oder klein gemacht werden. Auf ſolche Art wird keine Fläche ſo irregulär ſeyn, auf welche man nicht eine ſolche Verſtellung machen könne. H. P. 2. p. 245. C. p. 37.

Auf eine andere Art.

Man zeichnet auf ein Kartenblad eine Figur, als alhier die Roſe A, durchſticht dieſelbe, auf vorgedachte Weiſe, mit einer Nadel, und ſtellet dahinter, in B ein Lampenlicht, ſo wird ſich die Roſe, mit verlängerten Stralen, in C weiſen, welche ſich weit verſchieſſen und umgewendet etlicher maſſen zuſammen ziehen werden, ſo man das Kartenblad einwärts bieget. Man kan auch daſſelbe um einen dicken Stab winden, und eine Figur darauf mahlen, es hernach gerade ausbreiten, durchſtechen, und ein Licht dahinter ſtellen. H. P. 1. p. 210. TAB. V. Fig. 3.

Wenn das Kartenblad zu der Figur, ſo man verſtellen wil, zu klein wäre, nimt man einen ſteifen Papp, wickelt denſelben um eine Walze oder dicken Cylinder, mahlet oder klebet darauf ein beliebiges wohlgeſtaltes Bild, Fig. 4.

löſet den Papp wieder ab, durchſticht die Zeichnung, wie vorgedacht, mit einer ſtarken Nadel, wickelt den alſo durchlöcherten Papp wieder um die Walze, daß er deren Krümme wieder bekomme, ſchneidet hinten ein Stück aus dem Papp, ziehet die Walze heraus, und ſtellet daſelbſt, wo der ausgeſchnittene Theil iſt, ein Licht, nach Belieben entfernet, oder erhöhet, ſo wird man das Bild auf der Fläche verſtellet ſehen. Sch. p. 101.

Geometricè die Bilder auf einer Fläche oder Ebene zu verſtellen.

I.

TAB. VI. Fig. 1. 1. Ziehet man um das Bild, welches ſol verſtellet werden, ein Viereck, Quadrat, theilet ſolches mit Reißkohlen in 16. gleiche Theile oder Felder ein, oder in ſo viele man wil, denn je mehr derſelben ſind, deſto beſſer geſchiehet die Vorſtellung, doch müſſen ſie an der Zahl gleich ſeyn, als 4,8,12,rc. Hat man aber kein Bild, ſo verfertiget man zufoderſt das Quadrat, und zeichnet in daſſelbige ein beliebiges Bild. Dieſes iſt der Hauptriß, Prototypum.

Fig. 2. 2. Solchen zu verſtellen und ungeſtalt zu machen, ziehet man auf einer Fläche die Linie A B; um ſo viel nun das zerſtreuete Bild gröſſer ſeyn ſol, als ſein Vorbild, um ſo viel muß dieſe Linie gröſſer ſeyn, als eine Seite des Vierecks Fig. 1. Dieſe Linie theilet man in eben ſo viel gleiche Theile, als die eine Seite A B des Vierecks hat, ziehet hernach aus der Mitte derſelben eine gerade Linie C D Fig. 2. und zwar deſto länger, je ungeſtalter das Bild ausſehen ſol; auf D ſetzet man eine perpendicularem D E, deſto kleiner oder kürzer, je unförmlicher die anamorphoſis werden ſol. Von allen Theilungspuncten A G C F B ziehet man gerade Linien, rectas, nach den Punct D, oder aus dieſem nach allen Theilungspuncten; aus der Aughöhe E aber die Linie E A, und merket die Puncte, in welchen dieſelbe die Linien, aus D nach A B gezogen, ſchneidet, als h i k L. Durch welche Puncte man Linien ziehet, ſo mit der Linie A B parallel laufen, ſo iſt das Ectypon, oder die Figur des verſtelten Quadrats fertig, und in eine gleiche Anzahl Felder getheilet.

3. Um der Felder Mitten zu finden, dürfen ſie nicht in zwey gleiche Theile, nach der Länge und Breite, unterſchieden werden, ſondern man muß aus ihren Winkeln überecks, diagonaliter, Linien ziehen, und wo ſich dieſe zwey Linien kreuzen, da iſt die Mitte des Feldes, welche mit der Mitte des ihr zuſtehenden Vierecks in dem Vorbilde übereinkommen wird.

4. Dann

4. Dann mahlet man in ein jedes Loch oder Feld ſo viel von dem prototypo, als ſich in deſſelben Fächlein, nach der Ordnung befindet, und löſchet, wann ſolches geſchehen, alle Linien aus, ſo mit Reißkohle, oder Reißbleye auf der Fläche gezogen waren, daß nichts, als das zerſtreuete Bild ganz allein auf derſelben zu ſehen. In die leeren Plätze kan man, nach Belieben, allerhand Figuren mahlen, damit das Bild demjenigen, der es an einem unrechten Orte anſchauet, noch ungeſtalter vorkomme. K. p. 360. Sch. p. 90 91. 93. W. p. 668.

5. Die aus dem Punct D aufgerichtete perpendicularis D E kan hernach entweder ein Bretlein, oder nur Papp von gleicher Länge ſeyn, in welches man oben ein ganz kleines Loch bohret, und ſolches inwendig ein wenig aushölet, ſo wird man durch daſſelbe, in der Diſtanz D E von der Linie A B, das Bild in ſeiner ordentlichen Geſtalt ſehen, wie es in dem Quadrat Fig. 1. verzeichnet iſt, ſintemal die hinteren langen Felder ſchiefer in das Auge ſcheinen, als die nahen, daher auch jene dieſen gleich erſcheinen. W. p. 669.

Solten die Felder etwa gar zu lang fallen, ſo machet man in dem prototypo und folgends auch in dem Ectypo derſelben deſto mehr.

Man kan auch in das Viereck, an ſtat des Bildes, beliebige Wörter ſchreiben, alſo daß in jedes Fach beſondere Buchſtaben kommen, und ſolche hernach in das Ectypon, gehöriges Ortes, übertragen. Sch. p. 93.

II.

Wenn das *Prototypum* in 36 Theile getheilet iſt.

Hiemit verfähret man alſo: Fig. 8.

1. Wenn das Quadrat A B D C in 36 gleiche Theile getheilet iſt, ſo ziehet man der Linie A C die Parallel E F, und theilet ſie, durch M O Q S V, auch in ſo viel Theile, als A C hat, welches gar leicht, durch die, mit F C parallel laufende, Linien V T, S R, Q P, O N, und M L geſchehen kan.

2. Aus der Mitte Q der Linie E F richtet man die Perpendicular Q G auf, die, je länger ſie von Q bis G iſt, je unförmlicher die verſtelte Figur machet. Aus dem Punct G ziehet man die perpendicularem in H.

3. Aus den Puncten E M O Q S V F ziehet man blinde Linien nach G; von H nach F aber eine ſcharfe, welche die blinden Linien durchſchneidet, und durch I F die verſtellete Diagonal des Ectypi K I E F gibt, die in dem Prototypo C A B D die Diagonal A D iſt.

4. Wo nun die Diagonallinie H F die blinden Linien des Ectypi durchſchnitten, ziehet man ſcharfe Linien, mit der Linie E F parallel, wovon die äuſſerſte I K iſt, ſo hat man das verſtellete Quadrat K I E F.

5. In ſolche verzerrete Quadrate träget man das Prototypum über, wie oben angewieſen, und verfäret ferner behöriger maſſen, ſo wird man, wenn anders in allen recht procediret worden, bey Betrachtung dieſer verſtelleten Figur meynen, als ob es die Figur des Prototypi wäre. SR.

Das verſtellete Bild kan man auch in ein Käſtchen legen, über daſſelbe, an ſtat des Deckels, einen Flor ziehen, und in der Vorderſeite des Käſtchens, an dem Orte, den der Augpunct erfodert, ein Ritzlein oder Löchlein machen, dadurch man das Bild in ſeiner rechten Geſtalt ſehen könne. Sch. p. 93.

Man verſtreuet auch wohl ein Bild auf eine unbewegliche Fläche, welche entweder horizontal oder vertical iſt. Die Horizontale kan entweder unterhalb dem Auge ſeyn, und wird ſo dann das Bild niederſichtig, catopticè, das iſt, abwärts ſchauend geſehen; oder ſie iſt oberhalb dem Auge, und denn ſiehet man es überſichtig, anopticè, das iſt, über ſich und hinaufwärts ſchauend: Als wenn man auf die Decke eines Gemaches eine zerſtreuete Figur mahlen, oder dergleichen in den Fußboden deſſelben legen lieſſe, welche nur an einem gewiſſen Orte des Gemaches, in einer gewiſſen Aughöhe, proportionirlich könte geſehen werden. Sch. p. 92.

III.

Bilder an lange Wände oder Mauren zu verſtreuen.

Solches geſchiehet auf gleiche Weiſe; Denn es iſt einerley, die Grundfläche ſey groß oder klein; nur iſt zu merken:

1. Daß die Gröſſe des Vorbildes der Länge der Wand proportionirt und in Mannes Gröſſe ſeyn müſſe, wenn es deutlich und klar ſol geſehen werden.

2. Daß der Ort des Standes, da man das verſtreuete Bild anſehen ſol, ſo weit, als es immer ſeyn kan, von dem verſtreueten Bilde entfernet ſey, nemlich dieſes an dieſem, jener an einem andern Ende des Ganges oder der Wand.

3. Sollen die vom Auge entfernteren Theile des Bildes mit lebhafteren Farben gemahlet werden, als die nähere, damit eine Gleichförmigkeit an den Farben, oder eine gleiche Lebhaftigkeit derſelben dem Auge vorkomme, ſo das Bild aus dem rechten Orte anſiehet: Denn ſolchergeſtalt wird das ent-

ferne, welches allezeit unerkentlicher iſt, als das nahe, gleich klar und deutlich erſcheinen.

4. Wenn das Gemählde des verſtreueten Bildes fertig, ſo kan man auf die zwiſchen- und umliegende leere Plätze allerhand, jedoch kleine Sachen, mit ſchwächeren Farben mahlen, als Wälder, Häuſer, Leute, Thiere und dergleichen, wie denn P. Schott auf dem Pincerberge zu Rom, in dem Pauliner Cloſter, an eines Spazierganges ſehr langen Mauer, von 165. Spannen, das verſtreuete Bildniß des H. Franz von Paula, von Emanuel Magnano gemacht, (wie er in ſeiner Perſpectiva horaria L. 3. propoſ. 77. bezeuget) geſehen, und zwar an einem gewiſſen Orte am Ende des Ganges, auſſer demſelben aber, und ſonderlich, als er gegen über geſtanden, nichts kentliches, als belaubte Bäume, Leute, Thiere und dergleichen mehr geſehen. Desgleichen iſt an einer Wand eines Zimmers in dem Garten des Cardinals Montalti, ſo bey den Diocletianiſchen warmen Bädern lieget, ein Bild auf einer Tafel, zwey Spannen lang und breit, gemahlet. So man daſſelbe ſtracks für ſich anſiehet, ſtellet es eine anmutige Landſchaft vor; ſiehet man es aber von der Seite, und in einer gewiſſen Diſtanz an, bildet es ein mit grünen Zweigen bekränztes Mannes Haupt ab. Sch. ed. lat. p. 138.

IV.

Ein Bild zu verſtellen, welches ſchräg muß geſehen werden.

1. Wird das Prototypum A B C D, wie zuvor, in beliebige Quadrate, Fig. 4.
alhier in 16. getheilet.

2. Wird auf einer Fläche die Linie E F gezogen, und zwar nicht, wie Fig. 5.
vorhin, in der Mitte, ſondern auf derſelben Seiten einer, entweder zur Rechten oder zur Linken; hernach von dem Puncte F die Senkrechte perpendicularis, F G, nach beliebiger Länge geführet, nachdem man das zerſtreuete Bild groß oder klein haben wil. Dieſe Senkrechte wird in ſo viel gleiche Theile, von F an, getheilet, ſo viel eine Seite des Vorbildes hat, und iſt nicht nöthig, daß der Theile gleich viel ſeyn, ſondern können auch ungerade ſeyn, wie auch der Seiten Theile am Quadrate; denn werden von dem Puncte E gegen die Theilungspuncte H I K G gerade Linien gezogen.

3. Wird von dem Puncte E eine ſenkrechte Linie E L, ſo hoch als das Auge über der Fläche ſeyn ſol, gezogen, und von L eine gerade Linie in G, welche die Linien F H I K G in den Puncten M N O P durchſchneide, durch

welche noch andere, der Seite F G gleichlaufende, parallel, Linien gezogen, und die Zahlen beygeſeʒet werden.

4. Dann wird das Bild in die Felder übergetragen, und endlich auf den Punct E ein Blech, Papp ꝛc. mit einem Seheloche geſtellet, das der geraden Linie E L gleich ſey. Sch p. 93.

Dieſes Bild wird nun in ſeiner Proportion geſehen, wenn man nicht vor den Zwiſchenraum, oder gerade davor, ſondern entweder zur rechten oder linken Seite des verſtreueten Bildes ſtehet.

Fig. 6. 7. 8. Dieſer überzwerge Anblick kan vielfältig verändert werden, in der, in gleiche Theile, getheilten Linie F G, welche, der Zahl nach, den Theilen einer Seite des Vorbildes gleich ſind, wenn an einer Seite derſelben mehr, oder wenigere Theile übrig bleiben, als an der andern Seite, wie aus Fig. 7. und 8. zu ſehen. So ſind auch die Zahlen in allen Vier Figuren auf verſchiedene Weiſe eingetheilet, woraus abzunehmen, daß das Prototypon könne in dem Ectypo verſchiedene Situs, oder Lagen haben. Id. p. 94.

V.

Ein Bild, welches länger als breit iſt, einzutheilen, und auf einer Fläche zu verſtreuen.

Fig. 9. 1. Ziehet man um das Bild ein ablanges Viereck, theilet deſſen kleinere Seiten in beliebige Theile, welche aber, der Gröſſe und Anzahl nach, ein ander gleich ſeyn müſſen, und verfäret mit den 2. gröſſeren Seiten auf gleiche Weiſe. Z. E. Es ſey hier die gegitterte Fig. 9 deren kleinere Seiten A C, B D aus Vier, und die gröſſeren A B, C D aus Sechs gleichen Theilen beſtehen.

Fig. 10. 2. Mitten auf der Fläche ziehet man, der Länge nach, die Linie E F, und, durch den Punct F, eine ſenkrechte H G, welche in Sechs Theile, von beliebiger Gröſſe getheilet werden, deren drey gegen H und drey gegen G ſeyn ſollen, und ziehet von dem Punct E zu den Theilungspuncten gerade Linien.

3. Von dem Puncte E richtet man, nach der Aughöhe, eine Senkrechte E N auf, und aus dem Punct N eine gerade H N, welche alle Linien durchſchneide.

4. Dann richtet man nach der Gröſſe dieſer ſenkrechten Linie, ein perpendiculum mit dem Seheloche auf, wodurch die verſtelte Figur in ihrer rechten Geſtalt könne geſehen werden.

Sol ſich des Vorbildes gröſſere Seite, von E gegen F, erſtrecken, ſo machet man das Ectypon, wie es in der 11. Figur erſcheinet, und ſchreibet die Zahlen darein; ſol ſich aber die gröſſere Seite von H gegen G, erſtrecken, ſo muß man ſolche Eintheilung machen, wie die 10 Figur zeiget. Sch. p. 95. Fig. 11.

Artic. 2.

Von der Verſtellung der Bilder auf einen Cono.

I.

Auf der aüſſeren *Superficie* eines *Coni* ein Bild zu verſtellen und wieder herzuſtellen.

1. Schlieſſet oder mahlet man das zu verſtellende Bild in einem Circul ein, und durchſchneidet ſolches mit etlichen Diametris A B, C D, E F, G H, theilet ihn z. E. mit drey, gleichweit von einander ſtehenden Circuln in 32. Theile, als 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, ꝛc. Denn je mehrere Felder oder Fächer man machet, je beſſer und leichter láſſet ſich das Bild verſtellen. TAB. VII. Fig. 1.

2. Ziehet man eine gerade Linie A B, welche dem Durchſchnitte, diameter A B Fig. 1. an der Länge gleich ſeyn muß, theilet die Hälfte derſelben A N in ſo viel gleiche Theile, als der halbe diameter A B Fig. 1. hat, nemlich Vier, nimt hernach eine beliebige Höhe des Auges über dem Cono M L, ziehet aus L auf die Eintheilungspuncte der Linie A B rectas, welche die Seiten des Triangels A B M, ſo der Durchſchnit vom Cono iſt, in den Puncten 1, 2, 3. durchſchneiden werden, durch welche Durchſchnitte denn mit der Grundfläche, baſis, parallel laufende Linien, als von 1. zu 1; von 2. zu 2; von 3. zu 3. gezogen werden. C. p. 34. Fig. 2.

Dieſe Puncte 1, 2, 3. und die aus ſelbigen gezogene Linien dienen dazu, daß man auf dem Cono finden könne, wie weit daſelbſt die in Fig. 1. gleichlaufende Circul von einander ſtehen und gezogen werden müſſen. Sch. p. 115.

3. Den Conum ſelbſt zu machen, ſo nimt man mit einem Zirkel die Weite von M A oder M B Fig. 2. und beſchreibet aus einem beliebigen Punct G einen Bogen, arcum, A F, und ſchneidet davon ab, ſo viel als der Umkreis am Hauptriſſe ausmachet, welches ein verſtändiger Geometra ohnehin zu machen weiß, theilet ihn in ſo viel Theile als der aüſſere Circul am Hauptriſſe getheilet war, wie alhier in 8, darauf ziehet man aus G auf die Eintheilungs- Fig. 3.

lungspuncte A B C D und ſo weiter bis F gerade Linien, theilet dieſelbe durch Bogen E H, I K, L M, ſo die concentriſchen Circul des Prototypi vorſtellen, in eben ſolche Plätze ein, wie B M, oder A M, Fig. 2. ſo iſt die Fläche des Coni gegittert, wie der Hauptriß Fig. 1. C. p. 34.

Iſt aber der Conus ſteif, und aus Papp oder Blech ſchon verfertiget, ſo theilet man deſſen Grundbreite, baſis, rings herum, in ſo viel gleiche Theile, als der Umzug des Vorbildes getheilet iſt, ziehet hernach von den Theilungspuncten, bis an des Coni Spitze, gerade Linien, welche die in dem Vorbilde gemachte halbe Durchſchnitte vorſtellen. In alle dieſe gerade Linien träget man aus der Linie A M Fig. 2. die Puncte 1, 2, 3. und ziehet durch dieſelbe mit der baſi gleichlaufende Circul, ſo iſt dieſer Conus behörig eingetheilet Sch. p. 115.

Darauf träget man von dem Hauptriſſe dasjenige, was in jedem Theilchen deſſelben ſich befindet, in dieſe Theile über und ſetzet den Conum, welcher aus glatten dünnen Papp ſeyn kan, zuſammen, ſo wird man, wenn das Auge in der Höhe M L, gerade über des Coni Spitze, gehalten wird, das Gemählde, oder die Figur, proportionirt erblicken. C. p. 35.

II.

Ein Bild in der Concavität eines *Coni* zu verſtellen.

Hiebey iſt weiter nichts ſonderliches zu merken, als daß man den Augpunct nicht über die Linie N M in L Fig. 2. ſondern unter der Grundlinie A B
Fig. 4. Fig. 4. beliebig in C, doch in der Mitte, ſetzet. C. p. 36. Es muß aber der Conus noch nicht zuſammen geſetzet ſeyn, denn es ſehr ſchwehr, ja faſt unmöglich fallen würde, den ſteifen conum inwendig einzutheilen und zu bemahlen. Sch. p. 116.

Wenn man durch ein enges Löchlein oder in Ermanglung deſſen, durch Zuſammenhaltung des Daumens und Zeigefingers, den bemahlten Conum anſiehet, ſo muß allezeit das Auge, des Coni Spitze, und das centrum der baſis, in einer geraden Linie ſtehen, überdem muß auch das ganze Gemählde volkommen erleuchtet ſeyn. Sch. l. c.

Mechanicè kan man das Bild ſowohl auf den converen als concaven conis verſtellen, wie bey den Pyramiden. Sch. edit. lat. p. 131.

III.

III.

Ein Bild, das auf dem *Cono* in rechter Proportion gemahlet iſt, vermittelſt eines Lichts zu verſtellen.

Man kan entweder den conum auf ſchon beſchriebene Art verfertigen, Fig. 5. oder über einen hölzernen conum formiren. Alsdenn zeichnet oder mahlet man auf ſelbigen ein beliebiges Bild, z. E. einen Adler, nimt es hernach vom Holze ab, breitet es auf eine Fläche und ſticht die Figur durch mit einer Stecknadel, wickelt es wieder um das Holz, daß es eine rechte coniſche Geſtalt bekomme, nimt das Holz heraus, und ſchneidet die Spitze von dieſem verfertigten cono ab, ſetzet hinter das Bild ein Licht oder Lampe, ſo, nach Belieben, zu erhöhen oder zu entfernen ſey, ſo wird ſich das Bild ganz ungeſtalt verlängert zeigen. Sch. p. 101. Machet man das Bild ganz ſchwarz, und öltränket das Papier, ſo wird man deſſen Schatten ganz verſtellet ſehen. Mahlet man aber das Bild nach der Kunſt verſtellet, ſo wird es ſich in ſeiner rechten Proportion zeigen. H. P. 2. p. 243.

Artic. 3.

Von der Verſtellung der Bilder ſowohl auf den auswendigen als inwendigen Seiten einer Pyramide.

Mechanicè werden ſolche durch Licht und Schatten, ſowohl auf den aus- als inwendigen Flächen der Pyramiden, auf eben die Weiſe verſtellet, wie die Bilder auf geraden oder ebenen Flächen. Denn, nachdem das Vorbild ausgeſchnitten, mit einer Nadel durchſtochen, und in die Maſchine befeſtiget worden, ſtellet man vor daſſelbe die Pyramide ſolchergeſtalt, daß der Augpunct oder das Seheloch G in dem Theile G F und der Punct A, ſo mitten in dem ausgeſchnittenen und durchlöcherten Bilde iſt, ingleichen die Axe A B der Pyramide, in einer geraden Linie B A G zu ſtehen kommen. Fig. 6.

Iſt aber das Bild auf die inwendigen Seiten der Pyramide zu verzeichnen, ſo ſtellet man dieſelbe und die Maſchine alſo, daß der Augpunct G, des Bildes Mittelpunct A, und die Axe B C der Pyramide, ebenfals in einer geraden Linie G A B C zu ſtehen kommen. Fig. 7.

Denn ſtellet man eine Lampe vor das Seheloch G alſo, daß ſie durch daſſelbe, wie auch durch alle Löchlein des ausgeſchnittenen Bildes ſtralen

könne,

könne, bemerket alsdenn auf den Aus- und Inwendigkeiten der Pyramide die äuſſerſten Enden des geworfenen Schattens und die Lichtpuncte, und mahlet hernach das verſtellete Bild aus. Sch. p. 112.

Wil man dieſe Arbeit mit einem Faden verrichten, wie oben bey dem Gartenfelde gelehret, nimt man, anſtat der hölzernen Spitze, einen Bleyſtift. Sch. edit. lat. p. 127.

Geometricè werden die Bilder verſtellet

I.

Auf einer Vierſeitigen Pyramide.

Fig. 8. Man theilet das Quadrat, oder das Bild A B C D alſo ein, wie Fig 8. zeiget, indem man erſtlich die beyden Diagonallinien A D und B C drein ziehet, ſo ſich in dem centro winkelrecht ſchneiden. Hernach theilet man dieſe Linien in 4, 8, 12, 16. oder ſo viel Theile, als man wil, und ziehet, von jedem Theilungspunct bis zum andern, gerade Linien, ſo wird das ganze Quadrat in viele trapezia oder kleine Plätze, daneben in Vier Triangel getheilet ſeyn, deren jede eine Seite der Pyramide präſentiret, wie z. E. die Seite A C des Dreyecks die Grundbreite, das centrum oder der Mittelpunct die Spitze der Pyramide gibt, es muß aber dieſes Quadrat oder Bild gleiche Gröſſe mit der Baſi der Pyramide haben. Die auf der Figur befindliche Zahlen continuiret man ferner auf die andern Plätze.

Fig. 9. Dann ziehet man auf einer Fläche die gerade Linie I K, welche der einen Seite des Quadrats gleich ſeyn muß, theilet ſelbige in ſo viel gleiche Theile, als der Diameter des prototypi E F oder G H hat, ziehet aus derſelben Mitte L eine perpendicularem L R, ſo lang es gefällig, theilet von ſelbiger ab L Q, ſo der Höhe von Q, bis in den Augpunct R, gleich iſt, als ſo hoch nemlich das Auge über der Pyramiden Spitze ſtehen ſol, wenn das verſtreuete Bild angeſehen wird; Ziehet von I und K Linien in Q, ſo gibt I Q K eine dreyeckigte Seite der Pyramide; von dem Augpunct R aber bis zu den Theilungspuncten der Linie I K ziehet man blinde Linien, bemerket die Puncte S T U, ziehet dadurch Linien, ſo I K parallel, und ſchreibet die Zahlen in die Felder.

Die übrigen drey Flächen oder Seiten der Pyramide theilet man auf gleiche Weiſe ein, und träget auf eine jede derſelben dasjenige, was von dem Bilde, in einem jeden Dreyeck, enthalten iſt. Es ſtehe nun die Pyramide

mit

mit dem Horizonte parallel oder gegen denſelben geneiget, ſo ſiehet man doch das verſtreuete Bild in ſeiner Proportion, wenn nur das Auge allemahl über der Spitze und mit der Axe der Pyramide gerade ſtehet.

Wenn aber die Pyramide aus Papp, Pergament, oder dünnen Blech ſol gemacht, und zuſammen geleget werden, ſo zeichnet man auf dieſelbe Vier Dreyecke, die dem Dreyeck des Vorbildes gleich ſind, auf folgende Weiſe: Man nimt mit einem Zirkel die Höhe von I Q Fig. 9. ziehet aus dem Punct A Fig. 10. einen Bogen N B, und bemerket darin die Grund- Fig. 10. breite I K Fig. 9. als die eine Seite der künftigen Pyramide, viermahl, wie alhier B K L M N enthalten, ziehet von einem Punct zum andern gerade Linien, wie auch von jedem Punct zu dem centro A, theilet hernach jedes Dreyeck, wie die Seite I K Q des Dreyecks Fig. 9 und ziehet gerade Linien C D, E F, G H, träget hernach das Vorbild behörigſt über, ſo hat man auf allen Vier Seiten ein verſtreuetes Bild. Man kan auch dieſe Zeichnung auf Papier machen, und mit ſelbigem eine gleichformige Pyramide von Holz oder Papp überziehen. Sch. p. 104.

II.
Auf einer Sechseckigten Pyramide.

Wer ein Bild auf einem cono verſtellen kan, dem iſt es auch leicht, ſolches auf einer Pyramide zu verrichten; nur iſt hiebey dieſer Unterſcheid, TAB. VIII. daß, anſtat des Zirkels Fig. 1. TAB. VII. hier die baſis der Pyramide, als Fig. 1. 2. 3. ein Sechseck gemacht wird. Und wo hernach in dem cono Cirkellinien gezogen werden, da werden hier die Puncte mit geraden Linien zuſammen gehänget. C. p. 36.

III.
Auf einer Dreyſeitigen Pyramide.

Schlieſſet das zu verſtreuende Bild in einem gleichſeitigen Triangel, thei- Fig. 4. let jede Seite dieſes Dreyecks in zwey gleiche Theile, und ziehet, von den Winkeln, zu den Theilungspuncten gerade Linien; wo nun dieſe ſich durchſchneiden, da iſt das centrum O. Jede von dieſen geraden Linien O A, O B, O C, theilet in beliebige Theile, alhier ſind derſelben Vier, ziehet, von einem Theilungspunct, bis zum andern, gerade Linien, ſo wird das Dreyeck in andere kleinere inwendige, den äuſſeren gleichlaufende, Dreyecke, getheilet ſeyn, in welche ſodann die Zahlen geſchrieben werden. Endlich ziehet die halben Durchſchnitte, Semidiameter, der Triangel, aus dem Punct oder centro O, bis an die Puncte P, Q, R.

Fig. 5. Hernach ziehet auf einer beſonderen Fläche die Linie D E, die dem Semidiametro der baſis, von der gegebenen Pyramide, gleich ſey, theilet ſie, wie O P des Vorbildes, und verfaret übrigens auf vorbeſchriebene Weiſe. Sch. p. 107.

IV.

Auf einer Fünfeckigten Pyramide.

Fig. 6. Das Prototypon wird alſo eingetheilet, wie Fig. 6. zeiget; das Ectypon aber wie Fig. 5. alſo daß deſſen baſis D E dem halben Durchſchnitte dieſer Pyramide, D G aber der Höhe derſelben, und E G derſelben Seiten, die von der baſi nach ihren Gipfel, vertex, gehen, gleich ſey. Im übrigen wird, wie mit der vorigen, verfaren.

Auf gleiche Weiſe richtet man eine Pyramide zu, ſie mag 6, 7. oder ſo viele Ecken haben, als ſie wil, wenn nur ihre baſis gleichſeitig und gleichwinklich iſt. Sch. ed. lat. p. 121. 122.

V.

Auf den inwendigen Seiten einer Pyramide.

Fig. 7. Dieſes geſchiehet auf vorhergehende Weiſe; man ziehet I K gleich der einen Seite Fig. 8. TAB. VII. theilet ſie gleich der Linie GH, und ziehet von dem Augpunct O, welchen man unter der Grundlinie I K ſetzen muß, blinde Linien ꝛc. Sol dieſe Pyramide ſich zuſammen legen laſſen, ſo verfäret man damit, wie ſchon gedacht.

Das verſtellete Bild nun in ſeiner rechten Geſtalt zu ſehen, wendet man die Pyramide um, und ſetzet ſie alſo, daß die Spitze derſelben unten ſtehe, darnach hält man das Auge über die Grundbreite I K der offenen Pyramide, daß es ſenkrecht in die Spitze derſelben falle, und von ihr ſo weit entfernet ſey, als der Augpunct O von dem Puncte P entlegen iſt.

Die zerſtreueten Bilder werden mit einem flachen Spiegel wieder hergeſtellet, und in ihre rechte Proportion gebracht. Sch. p. 109. 111.

Hat dieſe Pyramide 3, 5, 6. oder ſo viele Seiten, als ſie wil, ſo muß das prototypum in eine ſolche Figur, als die Pyramide hat, eingeſchloſſen, und mit der Verſtellung, wie bey der fünfeckigten Pyramide gelehret, verfahren werden; ihre baſis aber muß gleichſeitig und gleichwinklicht ſeyn.

Sch. ed. lat. p. 124.

Zweyter

Zweyter Theil

Von der CATOPTRICA oder Spiegelkunſt.

Das I. Capitel.

Die Catoptrica oder Specularia iſt eine Wiſſenſchaft, wie man die Bilder oder Objecte durch reflectirte, das iſt, zurückprallende Stralen ſiehet.

Zurückprallende Stralen, radii reflexi, ſind ſolche, die auf einen glatten oder polirten Körper, corpus opacum politum, worunter alhier die Spiegel verſtanden werden, fallen, welcher, wegen ſeiner Dichte, den geraden Lauf derſelben hindert und ſie wieder zurück wirft.

Bey der Reflexion der Stralen hat man nun zu ſehen (1) auf den hellen Körper, (2) auf den Spiegel, (3) auf das Auge, in welches die Stralen zurück fallen.

Z. E. Der helle Körper iſt A, der Strahl A B, ſo von demſelben in den Spiegel H K fält, wird der einfallende Strahl, radius incidentiæ, oder linea incidentiæ genant; Der Punct B, in welchen er fält, heiſſet punctum incidentiæ; und der Winkel A B H, den er mit dem Spiegel machet, angulus incidentiæ; läſſet man von dem ſtralenden Punct A auf den Spiegel eine perpendicularem A H fallen, heiſſet dieſelbe die Incidenzhöhe, cathetus incidentiæ; Fält nun der Strahl A B von dem Spiegel zurück, z. E. nach dem Auge E, ſo wird der Strahl B E radius reflexus oder linea reflexionis; TAB. IX. Fig. I.

xionis; Der Punct B aber, in Anſehung dieſes Strahls, der reflectionspunct genant. Der Winkel E B K, den der radius reflexus mit dem Spiegel machet, heiſſet angulus reflexionis, und die perpendicularis E K, ſo von dem Auge auf den Spiegel fält, cathetus reflexionis, oder auch cathetus oculi. Richtet man ferner aus B, dem puncto incidentiæ, eine perpendicularem B F, über den Spiegel, auf, wird ſie cathetus inclinationis, oder obliquationis genant, und die Winkel F B A und F B E, welche der radius incidens und reflexus mit ihr machen, heiſſen anguli inclinationis die Neigungswinkel; der Ort aber, wo das Object ſo wohl hinter einen plan, als convex und concav Spiegel geſehen wird, iſt der Punct, in welchem ſich der radius reflexus und cathetus incidentiæ ſchneiden. Letzlich werden alle Linien, welche durch das centrum eines convex oder concav Spiegels gezogen werden, deſſelben axes genant. W. p. 671. K. p. 362. WE. T. 3. p. 140.

Fig. 2. Zu bewundern iſt es, daß ſo unzählig viel Stralen, von dem Objecte, auf den Spiegel fallen, und ſich alle ordentlich zurückſchlagen, und zwar ohne die geringſte Vermiſchung, weil der *angulus incidentiæ A H B Fig. 1.* dem *angulo reflexionis B E K* ſtets gleich iſt. C. p. 44.

TAB. X. Fig. 1. Alle reflexionspuncte aber, als N M und O, ingleichen den Ort des Bildes, welches das Auge in dem letzten Spiegel ſiehet, zu finden, wenn etliche Spiegel B C, C D, D E zuſammen ſtehen, ſie mögen geordnet ſeyn, wie ſie wollen, und das ſtralende Object in A, das Auge aber in P ſich befindet, ſo ziehet man aus A bis zu C B den cathetum incidentiæ A F und führet denſelben bis G fort, bis A F - F G.

2. Auf die, aus G, in D C gezogene Linie kömt die perpendicularis G H, ſo man bis I verlängert, bis I H - H G.

3. Ferner ziehet man, aus I, in E D und, aus I, die perpendicularem I K und verlängert dieſelbe, bis K L - K I.

4. Endlich ziehet man aus L in P die rectam L P; und, aus dem Schneidungspunct O, nach I, die rectam O I; ingleichen, aus dem Schneidungspunct M, nach G, die rectam M G; und, aus dem Schneidungspunct N, die rectam A N; und alſo wird der radius incidens, aus A, in N, nach M, reflectiret, von dar nach O, und endlich, aus O, in das Auge P, welches ſodann das Bild des Objects A in L ſiehet. WE. T. 3 p. 157.

Wenn ein Strahl zurückgeworfen wird, der bleyrecht einfiele, das iſt: welcher mit der Fläche des Spiegels einen rechten Winkel machte, ſo prallet er in ſich ſelbſt zurücke. SM. P. 5. p. 586. W. p. 673. Z. p. 90.

Ein Strahl, der, bey dem Einfallen auf eine Fläche, einen ſchiefen Winkel mit ſelbiger machet, wie bey B, der prallet auch in einem eben ſo groſſen ſchiefen Winkel wieder zurücke. SM. ibid. TAB. IX. Fig 4.

Von einem Punct des Spiegels kan nicht mehr, als von einem Punct des Objects, ein Strahl in das Auge fallen, ſintemahl von einem Punct nur ein Strahl nach dem Auge gezogen wird, deſſen Winkel mit dem Spiegel nicht kan zweyen angulis incidentiæ, welche zwey verſchiedene radii incidentes machen, gleich ſeyn. W. l. c. Z. p. 93.

Je ſchiefer ein Lichtſtrahl auf den Spiegel fält, deſto kleiner werden die anguli incidentiæ und reflexionis, und je gerader er fält, deſto gröſſer werden beyde Winkel: Denn je ſchiefer der Strahl einfält, deſto mehr wird er nach dem Spiegel geneiget oder inclinirt, und je gerader er einfält, je mehr wird er erhöhet oder eleviret, der Winkel erweitert und gröſſer; dahero, je höher der helle Körper ſtehet, je gröſſer wird der Reflexionswinkel, und deſto näher kommen die reflectirte Strahlen der perpendiculari, folglich iſt die Reflection ſtärker, denn die operationes ad perpendicularem ſind kräftiger; ſo erleuchtet auch ein, auf dieſe Weiſe, zurückſpringendes Licht viel heftiger, weil es mehr comprimiret und zuſammen gezogen wird, und dahero kräftiger reſiſtiret; hingegen je niedriger der leuchtende Körper ſtehet; je kleiner wird der angulus reflexionis, und die Strahlen gehen mehr von der perpendiculari weg, dahero das Licht mehr von einander getrennet, folglich ſchwächer wird. Z. p. 91.

Von einem Reflexionspuncte können mehrere Puncte eines leuchtenden Körpers, nach verſchiedenen Orten, und von verſchiedenen Puncten dieſes Körpers die Stralen nach einen Ort reflectirt werden. Denn gleichwie verſchiedene Stralen in einem Punct des Spiegels, nach verſchiedenen Winkeln einfallen, alſo können ſie auch nach verſchiedenen Winkeln, die jedoch ihren Einfalswinkeln gleich ſind, nach verſchiedenen Orten zurückſchlagen; und gleichwie, von einem Puncte eines leuchtenden Körpers, verſchiedene Stralen, in verſchiedene Puncte des entgegengeſtellten Spiegels, einfallen können, Fig. 2. alſo können ſie, von dieſen verſchiedenen Puncten, nach verſchiedene Oerter gelenket werden, daß dennoch ihre Einfals- und Reflexionswinkel einander allezeit gleich bleiben. Im Gegentheil können, aus verſchiedenen Puncten eines leuchtenden Körpers, die Stralen auf unterſchiedliche Oerter des Spiegels fallen, und doch, nach der Conformität der Winkel, reflectiret, in einem Punct zuſammen kommen. Dahero kan von einem Puncte eines leuchtenden Körpers ein groſſer Platz auf der entgegen ſtehenden Wand, durch die Reflexion, erleuchtet werden, nachdem nemlich der reflectirende Körper

groß iſt, und viele Stralen, ſo von gedachtem Puncte herabfallen, auffänget und zurücke wirft. Id. p. 94.

Daß das reflectirte Licht ſchwächer ſey, als dasjenige, welches nicht reflectiret wird, ſolches lehret die Erfarung: Denn, wenn man einen Strahl, durch ein enges Löchlein, in ein finſteres Gemach, auf ein reines Papier, fallen läſſet, denſelben mit einem Spiegel auffänget, und auf ein anderes reines Papier reflectiret, ſo wird man augenſcheinlich ſehen, daß dieſes reflectirte Licht nicht ſo helle, als das vorige, ſey. Die Urſache ſcheinet zu ſeyn, daß, obgleich der Spiegel beſter maſſen poliret iſt, dennoch deſſen äuſſere Theile nicht ſo volkommen an einander hängig ſind, daß er nicht einige ungleiche poros, Rauhigkeit, oder Merkmahle zertheilter Theile haben könne, dahero es denn geſchiehet, daß von allen in den Spiegel fallenden Stralen einige in die poros gehen, und verſchwinden, oder gewiß, wenn ſie zurückſpringen, wegen einiger, wiewohl nicht zu ſehenden, Ungleichheit beſagter äuſſeren Theile, anderswohin unmerklich zerſtreuet werden, alſo das gänzliche Licht niemahlen, wie es gerade aufgefallen, nach den gewiſſen und verlangten Ort gebührend reflectiret wird. Id. p. 95.

Artic. I.

Von der Materie und Form der Spiegel.

Der Materie nach ſind die Spiegel entweder (1) von Glaſe, das auf der einen Seite terminiret oder beleget iſt, entweder mit ſchwarzem Tuche, flieſſenden Pech, einer gewiſſen ſchwarzen Oelfarbe, oder mit einem dünn geſchlagenen, und mit Queckſilber durchbeizten zinnenen Blade, oder Folie, welche die beſten; Oder (2) von Metal, als Stahl, Zinnen, Kupfer, Meßing, Silber, Gold und verſchiedenen Compoſitionen der Metalle; Oder ſie ſind (3) von Holze und ſtark verguldet.

Das Glas muß (1) gleich dick, hell und rein, (2) gleiche glat und eben ſeyn, (3) keine rothe oder andere Streiſen, noch einige Farben haben, denn ſolche ſich mit der Bildung einmahlen, auch die natürlichen Farben verdunkeln. (4) Muß daſſelbe dick gegründet, oder foliiret ſeyn, damit keine Stralen durch deſſen poros fallen können.

Der Form nach ſind ſie (1) plat oder eben; (2) convex oder bauchigt, nach dem Segment oder Abſchnit einer Kugel erhaben; (3) concav oder hohl, als ſphäriſch, paraboliſch, hyperboliſch, Elliptiſch, nachdem ſie, nach einem oder andern Kegelſchnit, ausgehölet ſind; (4) convex und concav zugleich;

gleich; (5) cylindriſch; (6) coniſch; (7) pyramidaliſch oder eckſäulich. C. p. 43.

Artic. 2.
Von der Beſchaffenheit desjenigen, was in den Spiegeln ſol geſehen werden.

Zu den Dingen, die man in Spiegeln ſehen wil, wird folgendes erfordert:

1. Müſſen ſie licht ſeyn, oder vom Lichte erleuchtet. Wo alſo mein Geſicht nicht erleuchtet iſt, kan ich daſſelbe nicht im Spiegel ſehen. C. p. 43.

2. Darf das Object nicht alzu klein ſeyn, nemlich in ebenen und converen Spiegeln, aber wohl in concaven, denn dieſer vergröſſert die kleinen und faſt unſichtbaren Sachen gar ſehr, wo ſie in behöriger Weite davon ſtehen. Id. p. 44.

3. Muß daſſelbe nicht hinter, ſondern zwiſchen dem Spiegel und dem Auge ſeyn, oder auch ſich hinter dem Auge befinden.

4. Muß das Auge von keinem hellern Glanze oder Lichte eingenommen ſeyn, daher, obſchon die Firſterne des Tages auch auf den Spiegel fallen, kan man ſie doch nicht ſehen, weil das Auge von dem Sonnenlichte eingenommen iſt. Id. l. c.

Das II. Capitel.
Von dem Planſpiegel.

Die Güte eines Planſpiegels zu erkennen, muß das Angeſicht mit allen ſeinen Theilen in natürlicher Gröſſe, Proportion und Farbe in ſelbigen erſcheinen. Die andere Probe iſt dieſe: Man ſtecket eine Stecknadel in den Rand des Hutes, alſo daß man ſolche mit halbgeſchloſſenen Augen in dem Spiegel ſehen könne; Iſt der Spiegel rein, ſo wird die Nadel deutlich erſcheinen, iſt er aber unrein, ſo wird er zwey, drey, auch wohl vier Nadeln zeigen. Der Fehler kan an dem Glaſe und auch am Grunde ſeyn, daß das Glas zu unrein und zu grob; der Grund zu ſchwach; nicht Silberreich genug; oder ungleich aufgetragen. H. P. 1. p. 245. (*)

Zum

(*) Die Urſache dieſer Erſcheinung iſt vielmehr: Wenn die Stecknadel oder ein anderes Object ſchief auf den Spiegel fält, denn wenn man gerade vor dem Spiegel ſtehet, wird man keinen Nebenſchein wahrnehmen, weil derſelbe durch den andern bedecket wird.

TAB. IX. Fig. 3. Zum Brennen ſind die Planſpiegel untüchtig, weil die Stralen, welche parallel darauf fallen, nirgend zuſammen laufen, oder concentriren; Denn alle anguli incidentiæ, als A B C, und D E C, ſind einander gleich. Weil nun dieſen die anguli reflexi, als F B G und H E G gleich ſind, ſo ſind dieſelben auch einander gleich, folglich auch die radii reflexi F B, H E parallel. W. p. 677.

Fig. 4. Fallen die Stralen aus einem Punct des Objects ſchief auf den Spiegel, als A B und A E, können die radii reflexi B F und E I noch weniger zuſammen laufen, weil ſie weiter aus einander gehen, als die parallelen. ibid.

Die Dicke des Spiegels zu erfaren, nehmet eine Streiſe weiß Papier, haltet deſſen Kante auf das Glas, ſo wird deſſen Dicke an dem Papier erſcheinen.

Artic. I.

Die Planſpiegel zu verfertigen.

1. Leget auf einen ebenen und horizontal ſtehenden Tiſch, der rings herum mit Leiſten verſehen, an deſſen Ende ein Löchlein, ſo mit einen kleinen Zapfen verwahret, oder anſtat des Tiſches, auf ein ganz ebenes und glat gehobeltes Bret, ein oder etliche Bogen fein Papier und ſtreuet auf ſelbiges ſubtilen Staub von geſchabter Kreide, beſſer aber iſt der geſchlemte Tripel. (*)

2. Hierüber leget die Folie, das iſt ein dünnes Blech von Engliſchen Zinn, welches die Gröſſe des Spiegelglaſes haben muß, dehnet dieſelbe mit Flachs dergeſtalt aus, daß keine Runzeln darin bleiben, und ſie glat und ein wenig gleiſſend werde. Je weiſſer aber dieſelbe iſt, je beſſer wird der Spiegel.

3. Auf dieſe gieſſet Queckſilber, zertheilet daſſelbe mit Baumwolle, oder einem Haſenfuſſe gelinde auf der Folie herum, bis es ſich in die ganze Folie eingezogen, und dieſelbe, wie Silber, glänzet. Das Queckſilber wird aber zuvor durch ein dreyfaches wollen Tuch, oder ein Leder gedruckt oder geſeihet, daß es recht rein werde.

4. Dann

(*) Dieſes beſtreuete Papier iſt unnöthig: Wenn man aber den Spiegel auf einem Brete verfertigen wil, leget man ein Blad glattes Papier, welches ſo viel gröſſer als das Glas ſeyn muß, daß deſſen Rand, ein Finger breit, könne umgeſchlagen und in die Höhe gerichtet werden, nur, zu dem Ende, unter die Folie, damit der übrige Mercurius nicht von dem Brete herunter und auf die Erde laufe. D.

4. Dann feget mit einer rauchen Federſpule das unreine von dem Queckſilber, Mercurio, ab, daß er ganz helle werde, fals er zuvor nicht gereiniget worden, und laſſet den übrigen Mercurium in den umgeſchlagenen und in die Höhe gerichteten Rand des, unter dem Glaſe liegenden, Papiers laufen. Bedienet man ſich aber des obbeſchriebenen Tiſches und ſtellet denſelben etwas ſchräg, ſo wird der übrige Mercurius von ſelbſten ablaufen, und an der Leiſte liegen bleiben, welchen man alsdenn durch das darin befindliche Löchlein, zum ferneren Gebrauch, auffangen kan.

5. Wenn ihr nun merket, daß das Queckſilber ſich in die ganze Folie eingezogen, ſo ſchiebet das Glas von unten hinauf, oder leget zuvor über die Folie ein Blad fein und rein Poſtpapier, das eben ſo breit, als die Folie, aber etwas länger iſt, damit man es anfaſſen könne, und auf dieſes das Spiegelglas, deſſen Seite, auf welche die Folie kommen ſol, mit keiner bloſſen Hand muß berühret, ſondern mit einem reinen leinen Tüchlein und ein wenig zarten Tripel geſaubert, oder mit Mercurio ſublimato abgerieben ſeyn. Man kan auch den Tripel mit Spiritu vitrioli temperiren, ein leinen Tüchlein drein tauchen, und das Glas damit abwiſchen, hernach daſſelbe mit einem andern reinen baumwollen Tüchlein reinigen.

6. Drücket das Glas mit der linken Hand ſanfte auf die Folie, und ziehet mit der rechten das reine Papier, ſo auf den Mercurium geleget, langſam unter dem Glaſe weg, ſo wird ſich alle Unreinigkeit des Queckſilbers und der Folie mit hervor ziehen.

7. Laſſet die linke Hand auf dem Spiegel, leget ein Blad Papier auf denſelben und über dieſes ein glat gehobeltes Bret, oder eine feine glat geſchliffene Scheibe vom Schieferſtein, beſchweret dieſelbe mit etliche Pfund Gewichte, und neiget den Tiſch ein wenig, ſo wird das übrige Queckſilber ablaufen. Laſſet das Glas unter dieſer Laſt einen Tag und Nacht, oder 24. Stunden, auch wohl länger liegen, bis der Mercurius die Folie zerfreſſen und die poros des Glaſes ausgefüllet, alsdenn nehmet die Laſt wieder herab, ſtellet den Spiegel ſchräge, damit ſich der überflüßige Mercurius vollends abziehe und die Folie recht trocken werde, hernach laſſet den Spiegel in einen Ramen faſſen und die belegte, terminirte, Seite mit einem reinen und glatten Papier wohl verwahren, ehe das Bretlein dahinter befeſtiget wird. C. p. 40. W. p. 695. Z. p. 62).

Artic. 2.

Experimente mit den Planſpiegeln.

1. Wie ein Planſpiegel die Stralen reflectiret, ſolches kan man ſehen, wenn man, durch ein kleines Löchlein, in ein finſteres Gemach einen Strahl einfallen läſſet, und ſolchen mit einem Spiegel auffänget, ſo wird man gewahr werden, daß ſolcher ſichtbarlich zurück prallet, und zwar unter einen ſo groſſen Reflexionswinkel, wie der Incidenzwinkel iſt, alſo den kürzten Weg, von einem Orte zum andern, nimt. K. p. 363.

2. Hält man den Spiegel gegen die Sonne, ſo werden deren Stralen augenſcheinlich zurück ſchlagen und die entgegen ſtehende Objecte ſtark erleuchten; und wenn man den Spiegel beweget, ſo bewegen ſich die radii reflexi auch, und verändern die Stelle an der Wand. Sch. p. 231.

3. Der angulus incidentiæ iſt allezeit dem angulo reflexionis gleich: Wenn alſo das Auge ſich nicht an dem Orte befindet, wo der reflectirte Strahl hingehet, ſo wird es das Bild des Objects nicht erblicken. B. p. 3.

4. Wenn zwiſchen dem Auge und dem puncto incidentiæ, alwo das Auge das Object in dem Spiegel ſiehet, ein dunkler Körper geſtellet wird, ſo wird das Auge das Object nicht mehr ſehen können; daraus wir ſchlieſſen, daß auch die zurückprallenden Stralen müſſen in gerader Linie fortgehen. W. p. 672.

5. Man merke ferner auf das genaueſte den Ort, wo das Licht ſtehet; ingleichen den Ort, wo das Auge ſich aufhält, und denn auch den Punct im Spiegel, alwo das Licht erſcheinet; verwechſele nachmahls die Stellen des Auges und des Lichtes, ſo wird man dennoch, in demſelben vorigen Punct des Spiegels, das Licht ſehen. Daraus folget, daß der angulus incidentiæ dem angulo reflexionis allezeit gleich ſey, indem denſelben Winkel, welchen anfangs der radius incidens mit dem Spiegel machte, nachmahls der radius reflexus mit demſelben machet. ibid.

TAB. IX. Fig. 15. 6. Weil nun beſagte Winkel einander gleich ſind, ſo iſt es gar leicht, eine Perſon, die, von ferne, neben einem Spiegel ſtehet, ungeſuchet, alsbald im Spiegel zu ſehen. Z. E. Es ſtehe ein Spiegel A an der Wand D C und die Perſon in D; Nun ſolte ich von dem Spiegel eine Linie verzeichnen, auf welcher man, von ferne, dieſer Perſon Bildniß, ungeſuchet, alſobald erſehen könte: So ziehe ich, von der Perſon D, eine Linie auf der Erde, gerade unter die Mitte des Spiegels D A, und mache den Winkel

C A E gleich dem Winkel B A D; wann nun ein ander ſich in E, oder auf die Linie A E, wo er wil, ſtellet, wird er der Perſon D Bildniß, in dem Spiegel A, gewiß erſehen. S. p. 280.

7. Eine Sache ſo unter dem Tiſch gefallen, kan ohne Licht wieder gefunden werden, wenn man mit dem Spiegel die Stralen des Lichts auffanget; und weil man dieſelbe neigen und leiten kan, wie man wil, ſo wird das verlohrne leicht zu ſehen ſeyn. H. P. 1. p. 260.

8. Das durch einen Spiegel zurückgeſchlagene Licht iſt nicht allein an ſich ſelbſt ſichtbar, ſondern es erleuchtet auch die Objecte, ſo im finſteren und dunkeln ſtehen, daher wo man einen Papp, von der Gröſſe des Spiegels, mit Buchſtaben durchſchneidet, und ihn auf einen Spiegel befeſtiget, hernach den Spiegel gegen die Sonne hält, ſo werden die Buchſtaben an dem gegen über, im Schatten ſtehenden Hauſe oder der Wand ganz helle erſcheinen. C. p. 45. Als Paulus V. zum Pabſt erwehlet war, und durch ein Thor reiten muſte, welches von der Sonne nicht beſchienen wurde, zeigte ſich ſein Nahme augenblicklich über dem Thore an der Wand, verlohr ſich bald, kam auch bald wieder, welches der Pabſt mit Verwunderung angeſehen, eine ziemliche Zeit ſtill gehalten und der Abentheuer abgewartet. S. p. 287.

Oder, man heftet ſo viele Spiegel an einander auf ein Bret, als Buchſtaben ſind, und klebet auf jeden einen Papp mit der ausgeſchnittenen Buchſtabe. S. p. 288.

Man kan auch nach Belieben, die Buchſtaben von Papp ſchneiden, und ſie ordentlich nach einander, wiewohl verkehrt, auf die Spiegel kleben, ſo werden die Buchſtaben mitten in einem hellen Schein an der Wand ſich ſchatticht oder dunkel präſentiren, weil das Theil des Spiegels, welches ſie bedecken, nicht an der Wand erleuchtet wird. Id. p. 287.

9. Wird ein Spiegel, auf 45. Grad geneiget, zur Rechten oder zur Linken in ein Fenſter geſtellet, ſo reflectiret er dem Hineinſchauenden die ganze Gaſſe, dagegen er gerichtet iſt, perſpectiviſch. Wird aber ein Spiegel nach der Rechten, der andere nach der Linken der Gaſſe geſtellet, werden auf einmahl zwey ſehr lange Gaſſen mit allem, was darauf paßiret, erſcheinen. Tr. v. 77.

10. Hätte ein Zimmer ein ſo hohes Fenſter, daß man aus ſelbigem nicht auf die Gaſſe ſehen könte, hänget man demſelben gegen über einen Spiegel und ſetzet ſich unter das Fenſter an die Wand, alſo, daß man in den Spiegel ſchauen könne, ſo wird man alles darin ſehen, was auf der Gaſſe vorgehet. Sch. ed. lat. p. 290.

11. Wären aber die Objecte nicht dem Fenſter gerade gegen über, ſondern niedriger, belegen, machet man, an die Decke des Zimmers, einen Spiegel dergeſtalt feſt, daß er die Stralen der Objecte auffangen, und ſolche nach dem Spiegel an der Wand zurückwerfen könne, wenn dieſer in dem Zurückſtralungspunct gehänget worden. Id. p. 291.

12. Wird der Punct B, von welchem das Bild des Objects A nach dem Auge E zurück fält, zugedeckt, ſo kan daſſelbe nicht geſehen werden. Fig. 1. Id. p. 282.

13. So ein Spiegel aufrecht ſtehet, und man ſehen wil, was in der Höhe iſt, muß man ſich bücken und der Erden nahe ſeyn; Und wenn man ſehen wil, was zur Rechten iſt, muß man ſtehen zur Linken, und was zur Linken, das präſentiret ſich zur Rechten; hingegen ſo man ſehen wil, was auf der Erde iſt, muß man von oben in den Spiegel ſchauen; Denn man allezeit an dem Orte ſtehen muß, wo der angulus incidentiæ dem angulo reflexionis gleich iſt.

14. **Das Bild des Objects erſcheinet ſo weit hinter den Spiegel, als weit es vor ihm ſtehet**, und zwar in dem Punct, in welchem ſich der radius reflexus und cathetus incidentiæ ſchneiden. B. p. 3. W. p. 675.

15. Wenn eine Nadel perpendicular über dem Spiegel aufgerichtet wird, daß nur ein cathetus incidentiæ von allen Puncten derſelben kan gezogen werden, ſo wird das Bild der Nadel hinter dem Spiegel in einer geraden Linie mit der Nadel ſelbſt geſehen werden, W. ibid. und was vom Objecte am näheſten bey dem Spiegel iſt, das iſt auch von dem Bilde dem Spiegel am näheſten. K. p. 364.

16. **Das Object präſentiret ſich in dem Spiegel in ſeiner ordentlichen Gröſſe, es mag derſelbe an ſich ſo groß ſeyn, wie er wolle:** Sintemahl die zurückfallende Stralen eben ſo einen groſſen Winkel im Auge machen, als die geraden Stralen in gleicher Diſtanz des Auges von dem Objecte. W. p. 685. Je näher alſo das Auge ſich bey dem Spiegel befindet, je kleiner kan er ſeyn, dahero wenn ich das Auge ſehr nahe an ein Spiegelein, eines Zolles groß, halte, kan ſich wohl ein ganzes Haus darinnen präſentiren. Je weiter aber das Auge von dem Spiegel abſtehet, je gröſſer muß er ſeyn, doch niemals ſo groß als das Object. C p. 49.

Wer nun Luſt hat, die Sachen und Perſonen, ſo wir in einem Spiegel, wenn er ſchon nicht groß iſt, dennoch in ihrer natürlichen Gröſſe ſehen, nachzuzeichnen, der ſtellet vor den Spiegel einen Ramen, der vermittelſt zarter Fäden, in viele kleine Vierecke abgetheilet iſt. In eben ſo viele Vierecke

ecke theilet er auch ſein Papier ab, worauf er zeichnen wil. Hernach giebt er Achtung, in welchem Vierecke und an welcher Linie ſich der Finger, der Ellenbogen, die Schulter und alle übrige Theile des Bildes im Spiegel befinden und bringet ſie an eben dieſelbige Orte auf dem Papiere. Auf dieſe Weiſe vermag er die ſchwereſten Verkürzungen und andere Verwendungen richtig zu treffen, und der Spiegel dienet ihm zu einem volkommenen Lehrmeiſter. SN. P. 5. p. 627.

17. **Wenn das Object dem Spiegel parallel ſtehet, ſo wird auch ſein Bildniß ſo wohl dem Spiegel, als ihm ſelbſt parallel erſcheinen:** Es ſey z. E. das Object A B; der Spiegel C D, ſo ſind die catheti incidentiæ A G, B H; Weil nun A F = F G und B K = K H, ſo wird das Bildniß des Objects in G H erſcheinen, da aber das Object A B mit dem Spiegel C D parallel, ſo iſt auch A F = B K, folglich auch F G = K H; Daher auch G H mit C D parallel, und alſo ebenfals mit A B. W. p. 686. Fig. 5.

18. **Stehet das Auge mit dem Objecte, das dem Spiegel parallel iſt, gleich weit von dem Spiegel, ſo wird der Theil des Spiegels, darin man das ganze Object ſiehet, *præcisè* halb ſo groß, als das Object ſeyn:** Denn es ſey, wie vorher A B das Object; C D der Spiegel; folglich G H das Bildniß; A das Auge, ſo werden die radii reflexi ſeyn A F G, A E H, folglich die radii incidentes A F, B E; und weil G H mit C D parallel, ſo ſind die Winkel der Triangel G A H und F A E gleich. Daher kan ich ſagen A F : A G = F E : G H; Da nun A F $\frac{1}{2}$ G H und weil G H = A B ſo iſt auch C D das Stück des Spiegels, darin das Object geſehen wird, dem halben Objecte A B gleich.

Wenn demnach jemand ſich ganz in einem Spiegel ſehen wil, muß der Spiegel halb (*) ſo groß ſeyn, als er ſelber iſt. W. p. 688. WE. T. 3. p. 152.

19. **Die Stellung des Objects, wenn daſſelbe dem Spiegel parallel ſtehet, wird ebenfals nicht verändert,** indem der obere Punct des Objects A in dem catheto A G und alſo oben, das untere in dem catheto B H, und alſo unten geſehen wird, **jedoch erſcheinen diejenigen Theile des Objects, welche wir mit bloſſen Augen zur rechten Hand ſehen, im Spiegel zur Linken, und die zur Linken erſcheinen zur Rechten;** W. p. 689. K. p. 366. Wenn demnach eine Schrift in dem Spiegel ſol geleſen werden, müſſen die Worte verkehrt geſchrieben ſeyn. Sch. ed. lat. p. 309.

(*) Nemlich halb ſo hoch und halb ſo breit. WE. l. c.

Ein Kupferſtecher, der einen Riß nachgeſtochen hat, findet ihn beym Abdrucke verkehrt: Das Bild hat den Degen an der rechten Seite, oder den Huth unter dem rechten Arme. Stellet er aber einen Spiegel neben dem Riß, und ſticht ihn alſo, wie er im Spiegel erſcheinet, ſo wird er durch das Abdrücken von neuen umgekehret, und das Bild zeiget ſich in der gehörigen Stellung. SM. P. 5. p. 626.

Fig. 7. 20. **Stehet aber das Object über oder unter dem Spiegel (*) aufgerichtet, ſo präſentiret es ſich umgekehrt:** weil der obere Punct A am tiefſten unter dem Spiegel in a, und der untere B am näheſten an dem Spiegel in b geſehen wird. W. p. 689. Denn alles, was eine Höhe hat, erſcheinet in demſelben, wenn er horizontal lieget, umgekehrt. Z. E. Die Thürme ſiehet man auf der Spitze, und die Menſchen auf den Köpfen ſtehen, die Thiere auf den Rücken liegen, ꝛc. Wie denn auch ſolches bey

Fig. 16. den, am Waſſer ſtehenden, Bäumen zu ſehen: Der Baum ſey A B, welcher im Waſſer umgekehrt ſcheinet; der Strahl, radius, von E fält auf D und ſchläget ſich zurück in O; von B fält ein radius auf C, und ſchläget ſich gleichfals in O zurück; nun urtheilet das Auge O nach geraden Linien, und zeiget ſich alſo der Baum verkehrt, wie A e b. C. p. 55.

Fig. 6. 21. Auf gleiche Weiſe wird demonſtriret, daß, **wenn ein Planſpiegel A B mit dem Horizont E F einen Winkel von 45. Grad machet, die** objecta horizontalia, **als C D in einem** ſitu verticali G H, **und die** verticalia **in einem** ſitu horizontali **erſcheinen;** indem der Punct C in dem catheto incidentiæ C G erſcheinet, D in dem catheto D H in H. W. p. 689.

22. Was ſchief vor den Spiegel ſtehet, ſcheinet kleiner, weil es einen kleineren Sehewinkel in der Reflexion machet. C. p. 50.

23. Wenn die Objecte ſchief auffallen, präſentiren ſie ſich wohl zwey oder dreymahl, wie man, des Nachts, es mit einem Lichte probiren kan, wenn es ſehr ſchief auffält. Die Urſache iſt, weil ſich das Licht einmahl auf der ſuperficie des Glaſes, das andere mahl auf der Folie reflectiret, da denn, durch das hin und her reflectiren, auch mehr, als drey Lichter erſcheinen

(*) Wenn z. E. derſelbe an die Decke eines Zimmers befeſtiget wäre, ſo ſtehen die Füſſe eines Menſchen, als weiter von dem Spiegel auch weiter hinter dem Spiegel, und das Bild ſtehet umgekehrt, mit den Füſſen höher als mit dem Kopf. Denn das Object ſtehet ſo weit hinter dem Spiegel, wie weit es vor denſelben entfernet, daß alſo in einem horizontal liegenden Spiegel das erhöhete Object deſto tiefer im Spiegel zu ſehen, je höher es von auſſen über ihm ſtehet, und deswegen auch gröſſer, je näher es hinter dem Spiegel erſcheinet. K. p. 366.

nen können; je dicker das Spiegelglas deſto deutlicher zeiget ſich dieſes phænomenon. C. p. 49. (*)

Man halte das Licht E mit der linken Hand in eben derſelbigen Schieſe gegen den Spiegel A, in welcher das Auge auf der rechten Seite gegen ihn gerichtet iſt, ſo wird ein ſehr lebhaftes Bild B von der Unterfläche des Glaſes in ſelbiges fallen. Zur Linken, von B bey C wird ein anderes, aber ſchwaches, Bild ſeyn, das von der Oberfläche herkomt, und mit dem erſteren B einigermaſſen zuſammen fält. Zur Rechten, von B, wird das Bild der zulezt zurück geworfenen Stralen D ſich befinden, jedoch weit ſchwächer, als das bey C, ja es wird wohl drey, bis vierfach, erſcheinen, allein je öfter, deſto ſchwächer. Je dicker das Glas iſt, deſto weiter ſtehen dieſe Bilder aus einander. Unterdeſſen mag es dick oder dünne ſeyn, ſo rücken ſie beſtändig näher zuſammen, und fallen endlich gar in einander, je mehr die Stellung des Lichtes oder Kerze von ihrer Schieſe verlieret, bis endlich die Stralen, von der oberen und unteren Fläche, nach einer einigen Linie zurück ſpringen. Die zulezt reflectirte Stralen geben öfters vier bis fünf Bilder, doch immer eines ſchwächer, als das andere. SM. P. 5. p. 616. Fig. 9.

24. Schleifet man eine Spiegelplate auf einer Seite matt, und ſtreichet die matte Seite mit einer ſchwarzen Oelfarbe an, ſo wird ſich nur ein Bild in demſelben, ohne Nebenſchein, präſentiren, es zeiget ſich aber, wenn man dieſen Spiegel gerade vor ſich hält, das Geſicht ganz dunkel; ſiehet man aber das Geſicht eines andern, unter einem kleinen Winkel, in dieſem Spiegel an, ſo läßt es heller, ja es läßt deſto heller, je kleiner dieſer Winkel iſt, bis man es endlich darin faſt eben ſo lebhaft, als in einem belegten Spiegel ſiehet. Id. p. 626.

25. Beleget man ein gelbes Glas, ſo wird des Einſchauers Antliz, wie eines gelbſüchtigen, ausſehen; nimt man ein grünes, ſo wird es einem Waldgotte; ein rothes einem Trunkenbolde; ein ſchwarzes einem Mohren gleichen. Sch. p. 330.

26. Wenn man einen Spiegel vor ſich an einem Pfahl hänget, ſo kan man hinter ſich nach einer Scheibe ſchieſſen. Man leget nemlich die Flinte auf die Schulter, rucket dieſelbe ſo lange, bis man in dem Spiegel die Linie

(*) Weil ein Licht oder anderes Object, wegen der doppelten Fläche des Spiegels, nemlich des Glaſes und des Spiegelgrundes, auch bey Tage merklich zweymahl reflectiret, ſo ſind in den Polemoſcopiis und dergleichen Maſchinen die Stahlſpiegel beſſer zu gebrauchen, Z. p. 96. welche zu Schwarzenberg in Meiſſen verfertiget werden. WE. T. 3. p. 155.

nie nach den Schwarzen oder Ziel erſiehet, ſchieſſet alsdenn unverruckt los, ſo wird der Schuß gut ſeyn. C. p. 50. S. p. 294. Sch. p. 290.

Fig. 10. 27. Die Höhe eines Thurms durch einen Spiegel, ſo nur ein Taſchenſpiegel ſeyn kan, zu meſſen, leget man den Spiegel F G horizontal auf die Erde, gehet von D gegen E ſo lange zurück, bis man die Spitze A des Thurms B., oder eines andern hohen Objects im Spiegel F G in D erſiehet, ſtecket alsdenn in der Aughöhe C den Stab E C, ſo erzeigen ſich zwey gleichformige Triangel A B C und C E D. Hierauf miſſet man nur E D und D B, und die Aughöhe E C, und ſpricht nach der Regel de Tri z. E. wie die zwey Schue der kleinen Entfernung D E von dem Einfalspuncte D ſich verhalten zu der fünfſchuhigen Höhe E C des Auges C, alſo verhalten ſich auch die ſiebenzig Schu der gröſſeren Entfernung B D von dem Einfalspuncte D zu der unbekanten Höhe des Thurms; alsdenn multipliciret man die beyde Glieder 5 und 70, und dividiret das Product 350 mit 2, als dem erſten Gliede, ſo bekömt man 175 Schu zur Gröſſe des vierten Glied, welches die geſuchte Höhe A B des Thurms iſt. SN. P. 5. p. 571.

D E		E C		D B
2	——	5	——	70 Schu

Denn wenn der oberſte Punct der Spitze A in dem Spiegel F G zu dem Auge C reflectiret wird, ſo wird ſich die Reflexion zu ihrer waagrechten Linie verhalten, wie die Einfalslinie, linea incidentiæ, zu des Thurms Höhe. K p. 367 S. p. 281. H. P. 1. p. 108.

28. Hält man einen Würfel, oder einen andern Körper, auf allerley Verkehrung, vor den Spiegel, ſo wird man mit groſſem Vergnügen ſehen, wie ſolcher in der Perſpectiv erſcheinet und abzureiſſen iſt; auch wie er zu verjüngen und zu vergröſſern, welches zu erſehen, man den Körper nahe oder ferne von dem Spiegel hält. S. p. 282.

29. Wird der Spiegel beweget, ſo beweget er auch das Bild, ſo geſehen wird, obgleich das Object vor ihm ſtille ſtehet. K p. 366.

30. **Durch die zurückfallende Stralen erkennet man, ob ein Object ſtille ſtehe, oder beweget werde:** Denn wenn es beweget wird, gehet es entweder in gerader Linie von dem Spiegel weg, oder kömt näher zu ihm, da denn auch das Bildniß von dem Spiegel entweder zurück gehet oder ihm näher komt, oder es gehet zur Seiten fort, da denn der cathetus incidentiæ verändert wird, und folglich auch der Ort, alwo das Object geſehen wird. W. p. 693.

31. Eine

31. Eine Kugel, ſo ſich horizontal beweget, ſcheinet in dem Spiegel, Fig. 8.
auf 45° incliniret, gleichſam, wie an einer verticalen Fläche, immer höher zu ſteigen. Z. E. Es ſey der Spiegel AB; die Kugel C; Wenn nun dieſelbe ſich von 1. bis D horizontal bewegte, ſo erſchiene ſie dem Auge E im Spiegel, als ſtiege ſie von 1. bis 2. und 3. K. p. 368. Wenn man dieſes Kunſtſtück verbirget, wird es dem Unwiſſenden eine Verwunderung machen. Solches aber kan geſchehen, wenn man die Kugel in ein länglicht viereckigtes Käſtchen von Papp leget, und es unter dem Spiegel ſetzet. W. T. 3. p. 151.

32. Stellet man einen Spiegel in das lezte Cabinet von einem Gebäude gegen die daran ſtoſſende Zimmer, ſo wird dieſe ganze Reihe von Gemächern verdoppelt. Eben dieſes geſchiehet, wenn man mehrere Spiegel auf eine Fläche, oder Wand an einander ſetzet, wie die Tafelgläſer in einem Fenſter. Richtet man die Spiegel gegen einen Garten, oder ein anmuthiges Feld, ſo genieſſet man dieſe ſchöne Ausſicht auf eine gedoppelte Weiſe. SM. P. 5. p. 623.

33. Wenn Stücklein von einem zerbrochenen Spiegel nicht auf einer horizontal Ebene liegen, ſo präſentiren ſich ſo viel Objecte, als Stücklein Spiegel ſind, denn es ſind gleichſam lauter aparte Spiegelein. Wenn ſie aber auf einer horizontal Ebene liegen, ſo präſentiret ſich nur ein zerſtücktes Bild, ſo bald keine Augen, bald kein Maul hat. C. p. 55.

34. Stellet man einen Spiegel vor, den andern hinter ſich, ſo wird man in dem Spiegel, der vor uns iſt, den Rücken, und alſo ſich hinterwärts ſehen. C. p. 56. Sch. p. 290. B. p. 4.

35. In zwey Spiegeln ein Bild in der Luft ſchwebend zu präſentiren, Fig. 11.
leget man auf den Boden eines Zimmers einen groſſen Spiegel A L, und hänget einen andern C D an die Wand, beyde aber müſſen von dem Winkel E, nach Erfodern, abſtehen. Dann ſtellet man ſich auf einen Stuhl in I K, welcher ſo weit abſtehen muß, daß unſer ganzes Bild in dem Spiegel A L, der auf dem Boden lieget, falle, der Stuhl B I aber nicht zu ſehen ſey, ſo wird das Auge in F uns, in G H, umgekehrt und in der Luft ſchwebend erblicken: Denn von den Füſſen I fält ein Strahl in L; von dar ſchläget er ſich in den perpendicular hangenden Spiegel C D, in D; von dar wieder in F; Vom Haupte K fält ein Strahl in A; von dar in C; und alsdenn in F. C. p. 55. S. p. 291. Sch. p. 289.

Oder, wenn man einen groſſen Spiegel ſub angulo ſemidirecto, das iſt 45°, gegen den Horizont incliniret, alsdenn auf ſelbigen zugehet, und

die Arme auf die Art beweget, wie die Vögel ihre Flügel zu thun pflegen, ſo wird man ſich, wie durch die Luft fliegend, ſehen. Weil aber der Boden, worauf man ſtehet, zugleich mit erhoben wird, und es ſo dann ſcheinet, als giengen die Füſſe an einer vertical Fläche hinauf, ſo muß man nur die Augen auf die Arme und den ganzen Leib richten. WE. T. 3. p. 151.

Fig. 12. 36. Wenn man zwey Spiegel A B und A C rechtwinklich zuſammen ſetzet, und ſich das Object von E bis D beweget, ſo gehet in A B das Bild neben bey; ja man ſiehet in A C zwey Bilder neben einander uns entgegen kommen. K. p. 366. WE. l. c. p. 156.

Fig. 13. 37. Es ſtehen abermahls zwey Spiegel A B und B C rechtwinklich zuſammen; das Object iſt in D, und das Auge in E, wo es nur nicht in der Linie F G, ſo ſiehet es das Bild im Spiegel dreyfach, als in H, F und M: Denn da D I die Incidenzhöhe, ſo erſcheinet dem Auge in E das Bild, durch den reflectirten Strahl H E, in H: Da aber auch Stralen von B I in dem Spiegel B C ſich reflectiren, als H, K, L, wo die Incidenzhöhe H N, ſo erſcheinet dem Auge E das durch zwey reflectirte Stralen gemahlte Bild, durch E, L, O, in O. Das übrige iſt leicht zu erſehen, wie das dritte Bild in M erſcheinen müſſe. K. p. 369.

Fig. 14. 38. Wenn zwey Spiegel A B und C D einander parallel entgegen geſetzet werden, und das Object ſtehet in O, das Auge aber in F, ſo ſiehet daſſelbe zu beyden Seiten in dem Spiegel eine groſſe Menge der Bilder vom Objecte hinter einander ſtehen, welche unendlich ſeyn würde, wenn der Spiegel hoch genug wäre, ſie alle, nach der perſpectiviſchen Erhöhung, zu faſſen, auch das Licht und die Farben nicht, durch die wiederhohlte Reflexion, ſchwächer würden, alſo, daß die entferntere Bilder dunkler ſchienen. K. p. 371. W. p. 692. Jedoch, ſo das Object hell und glänzend iſt, z. E. ein Licht, wird ſich daſſelbe des Nachts unendliche mahl vervielfältigen. WE. l. c. p. 163. Die catheti incidentiæ ſind O m und O n; in dieſen wird das Object ſo weit hinter jedem Spiegel geſehen, als es davon ſtehet, und alſo erſt in G und K; und weil dieſe Bilder des Objects wieder in die gegen über ſtehende Spiegel ſcheinen, wird G wieder in H; K in L geſehen werden, ingleichen H in I; u. ſ. f. Iſt das Object von hinten zu anders formiret, als von vorne, ſo wird ſich ſeine vordere und hintere Geſtalt, wechſelsweiſe, eine um die andere präſentiren. W. p. 692.

39. So man zwey Spiegel gegen einander hält, in der linken Hand einen kleinen, in der Rechten einen groſſen, daß ſie gegen dem Geſichte etwas

was weiter von einander ſeyn, als vorne, und darzwiſchen hinein ſiehet, ſo wird man ſehen, wie oft die Spiegel, wegen vielfältiger Reflexion, einer in dem andern ſich zeigen werde, und deine Geſtalt viermahl erſcheinen. S. p. 283.

40. Stehet man vor einen Spiegel, der an der Wand hanget, und hält einen andern Spiegel dagegen unter ſein Geſicht, daß er oben, um etwas, gegen ihn hange, ſo wird man ſeine Geſtalt darinnen zweymahl aufrecht ſehen, einmahl wegen des aufgehängten Spiegels, das andere mahl wegen des dagegen gehaltenen Spiegels. ibid.

41. Wenn man an einen hangenden Spiegel einen andern rechtwinklich ſtellet, alſo, daß die polirten Flächen einander anſehen, und einer davor ſtehet, wird in dem aufgehängten Spiegel der daran gehaltene erſcheinen, und in demſelben des Hineinſchauenden Kopf umgekehrt, in dem hangenden aber aufrecht und umgekehrt. Werden beyde Spiegel beweget, wird man in dem einen zunahend, in dem andern weichend erſcheinen. Man kan auch darinnen ſehen die Perſpectiv zweyer Gaſſen zugleich, ſo man ſich auf den vierten Theil ſtellet, und viele andere Sachen mehr, welche einer durch vielfältiges Probiren, ſelbſten erfinden kan. Id. p. 284.

42. Halte an deine Bruſt einen Hohlſpiegel, gegen dein Angeſicht aber ſtelle einen flachen Spiegel, darein daſſelbe ſtrale, ſo wird das im flachen Spiegel aufrechte Bildniß in den Hohlſpiegel reflectiren, und vor denſelben umgewandt zu ſtehen kommen, welches umgewandte Bildniß im flachen Spiegel, als in der Luft hangend, erſcheinen wird. Sch. p. 335.

43. Wenn man einige Linien und Züge auf einem Papiere entwirft, und ſolches gegen zwey Spiegel hält, deren Flächen einen beliebigen Winkel mit einander machen, ſo gibt dieſes Gelegenheit, die artigſten Einfaſſungen, verzogene Rahmen, Zieraten, Laubwerk und dergleichen, zum Gebrauch der Stuckaturarbeiter, Gärtner und Sticker zu finden, woran man ſonſt nicht gedacht hätte. SM. P. 5 p. 626.

44. Läſſet man in ein Spiegelglas eine kleine Cavität oder Figur ſchneiden, hernach daſſelbe belegen, ſo wird die Cavität gleich einer Buckel oder Knöpſchen, ſo wohl als die eingeſchnittene Figur, auswendig, auf der unbelegten Seite hervortreten, daß ein Unwiſſender darnach greifen wird. Sch. ed. lat. p. 363.

Artic. 3.

Von den Spiegelmaſchinen.

I.

Ein Spiegelbuch zur *Multiplication* der Objecte.

Wenn zwey Spiegel gleicher Gröſſe auf die Weiſe zuſammen gefüget werden, daß ſie ſich, wie ein Buch, auf und zu machen laſſen, ſo wird man obſerviren, daß, je näher man ſie zuſammen thut, je öfter ſich das davor ſtehende Object vervielfältigen werde; wie z. E. A B und B C. Man ſtelle das Object O zwiſchen dieſelben, ſo werden die catheti incidentiæ O D und O E ſeyn, in welchen das Object ſo weit hinter dem Spiegel erſcheinet, als es davon ſtehet, als in D und E.

TAB. X. Fig. 6.

Von dieſen fallen wieder die catheti incidentiæ D F und E G, daher die Bildniſſe des Objects von neuem erſcheinen in F und G. Fallen nun von dieſen Puncten wieder die catheti incidentiæ in die Spiegel, als F H, G I, ſo erſcheinen eben die Bildniſſe des Objects in H und I, u. ſ. f. Je kleiner demnach der Winkel A B C iſt, den die beyden Spiegel mit einander machen, oder je näher man ſie zuſammen ſchiebet, je öfters wird ſich das Object präſentiren, weil deſto mehrere catheti in die Spiegel fallen. W. p. 692.

Wil man die Spiegel nicht an einander fügen, nimt man nur zwey egale Spiegel, die entweder gleichwinklich, oder noch einmahl oder anderthalb mahl ſo lang, als breit ſind, leget einen Spiegel wagrecht oder horizontal, den andern richtet winkelrecht auf, ſo ſiehet man ſein Angeſicht in beyden Spiegeln; neiget man aber letzteren gegen den erſten, ſo ſiehet man ſich in einen derſelben herbey, im andern aber weggehen, bis almählig das Angeſicht ſich in einem jeden verdoppelt und Vier Antlitze erſcheinen, deren zwey heran nahen, die andern weggehen, nachdem die Spiegel geneiget werden. Thut man ſie noch weiter zu, verſchwinden zwey Geſichter ganz, und kommen zwey andere hervor, die, gleich den erſten ſich bewegen, mit herbey und weggehen. Thut man ſie noch weiter zu, ſo verſchwinden die zwey Geſichter wieder, und erſcheinen wieder neue, die ſich, wie die erſten, bewegen.

II.

Eine andere ſo künſtlicher.

Man läſſet zu obigem Spiegelbuche eine circulrunde Scheibe von Holz, TAB. XI.
oder Meßing verfertigen, deren Semidiameter der Breite der Spiegel gleich Fig. 1.
iſt, theilet dieſelbe in 360. Grad, damit man die Spiegel deſto bequemer auf eine gewiſſe Diſtanz von einander ſtellen könne. W p. 701. Oder, man theilet nur einen halben Circul, von B gegen C, in ſeine 180. Grad, richtet hinter demſelben ein Bret auf, ſo die Breite der aus einander geſchobenen Spiegel hat, leimet den Rücken derſelben an das Bret feſt, doch alſo, daß ſie, wie ein Buch, können auf und zu gemacht werden. Sch. ed. lat. p. 296. Wil man ſich aber dieſe Mühe nicht geben, ſo kan man die ganze Scheibe nur in zwölf gleiche Theile theilen, daß die Spiegel A B und A C den zwölften Theil des Circuls einnehmen, und einen Winkel von 30° machen. Tr.

In dem centro der Scheibe beveſtiget man einen ſtarken eiſern Drath, läſſet denſelben durch den Rücken des Spiegelbandes, welcher darnach eingerichtet ſeyn muß, hinaufgehen, damit die Spiegel ſich um denſelben können herum drehen, und, wie ein Buch, auf und zu machen laſſen. H. P 2. p 247.

Oder, welches beſſer, man leget oben auf die Spiegel auch eine Scheibe von gleicher Gröſſe, beveſtiget dieſelbe mit einer Schraubmutter, ſo zu mehrer Zierde, die Geſtalt eines länglichten gedreheten Knopfes haben kan, und auf den hervorragenden Drath geſchroben wird, damit, zwiſchen dieſen zween Scheiben, die Spiegel deſto accurater geſtellet werden, und in ihrer behörigen Diſtanz verbleiben mögen. W. l. c.

Sol die Maſchine recht ſauber ſeyn, werden die beyde Scheiben, als TAB. X.
A B C, und N D, vermittelſt der Axe E K, ſo durch beyder centra und Fig. 7.
dem, unter der Scheibe N D, befindlichen Fuß gehet, alſo zuſammengefüget, daß ſie einander parallel und die Figur eines Cylinders haben, deſſen Höhe E K und Semidiameter K G mit der Höhe und Breite der beyden Spiegel gleich ſey. Die Spiegel E F G K und E H I K werden alſo an die Axe apetiret, daß man ſie, wie ein Buch, auf und zu machen kan. Auf die untere Scheibe N D wird ein Circul gezogen und in 360. Grade getheilet, daß die Spiegel auf den verlangten Winkel geöfnet werden können. An die auswendigen Seiten F G und H I werden dünne meßingene Bleche gelötet, fals die Scheiben von Meßing ſind, ſo die Form eines halben Cylinders haben, oder man machet ſie von ſteifen Papp, an hölzerne Scheiben, damit die Maſchine in etwas bedecket ſey. Endlich werden, bey M und L, Knöpfe

oder Ringe angemacht, vermittelſt welcher man die Spiegel F G und H I bequem von einander ſchieben könne. WE. T. 3. p. 162. Tr. p. 161. K. p. 371. (*)

Mit dieſer Maſchine ſind folgende Experimente zu machen:

1. Neiget man die Spiegel auf einen ſpitzigen Winkel, ſo vermehren ſich die Bilder und ſtehen in einem Circul herum geſtellet: Auf 120° oder den dritten Theil des Circuls ſind ihrer, mit dem wahren Objecte, Drey; Auf 90° oder den vierten Theil des Circuls Sechs; (**) Auf 51° Sieben; Auf 45° Achte, und ohnfehlbar ſo fort. K. p. 370.

TAB. XI. Fig. 1. 2. Machen die Spiegel einen Winkel von 30° (***) und das Object ſtehet in D, wird daſſelbe in den Spiegeln Eilf mahl dem Auge erſcheinen. E. Pr. 2.

3. Indem nun die Stralen aus einem Spiegel in dem andern reflectiret werden, dadurch zuweilen diejenigen Theile des Objects, in dem Bilde deſſelben, vereiniget werden, welche nicht zuſammen gehören, ſo entſtehet daher eine Verſtellung der Objecte: Wird die Maſchine ſo geſtellet, daß die Axis vertical über dem Horizont, das iſt, aufrechts, ſtehet, werden über einem Rumpfe Zwey Köpfe erſcheinen, (****) wenn nemlich die Spiegel ſo weit von einander geſchoben werden, daß Zwey Geſichter zum Vorſchein kommen, und der Hineinſchauende alsdenn ein wenig zurück gehet. W. p. 702.

4. Werden beyde Hände ohne Leib und Kopf geſehen werden, wenn ihr die Spiegel etwas über 90° von einander ſtellet, und auf vier Schritte zurücke tretet. ibid.

5. Zuweilen werden drey Augen an zwey Häuptern geſehen. Sch. p. 334.

6. Und wenn der Einſchauer bey ſolcher Stellung das eine Auge zuthut, wird er ſich ganz blind, oder mit zugethanen Augen ſehen. ibid.

7. Wenn die Maſchine ſo geſtellet wird, daß die Axe mit dem Horizonte parallel iſt, oder der eine Spiegel wagrecht liege, der andere aber darüber ſenkrecht ſtehe, und dieſer auf 40° oder ein wenig darüber oder darunter von dem erſten geſchoben worden, wird, in einem verkehrten Geſichte, allein

(*) Zu Erſparung der meßingenen Scheiben kan man hölzerne nehmen, die Grade aber auf einen breiten Ring von Meßingblech ſtechen und ſelbigen in die unterſte Scheibe einlaſſen. D.

(**) Herr Wolf in Element. T. 3. p. 161. ſaget nur höchſtens von Dreyen; Auf den fünften Theil erſchienen Fünfe, ordinär Vier; Auf den ſechſten Theil höchſtens Fünfe.

(***) Oder den zwölften Theil des in 360. Grade getheilten Circuls. WE. l. c. p. 161.

(****) Fals die Spiegel auf einen kleineren Winkel, als ein angulus rectus iſt, incliniret ſind. WE. l. c. p. 161.

allein die Stirn und der Kinn, ohne Augen, Naſe und Ohren, erſcheinen. W. l. c. Sch. p. 333.

8. Neiget man die Spiegel ein wenig gegen einander, ſo werden zwar die Stirn, Mund und Naſe geſehen, aber keine Augen. Sch. l. c.

9. Thut man ſie noch weiter zu, da werden im Geſichte Vier Augen mit einer Naſe und Mund zu ſehen ſeyn, oder auch

10. der umgekehrte Leib mit zwey Köpfen, wenn die Spiegel auf 40° oder ein wenig darüber oder darunter von einander geſchoben werden.

11. Wenn man aber dieſelbe auf 60. Grad von einander ſchiebt, und nahe hinzu trit, wird man viele Köpfe ſehen, welche ſich, eins um das andere, mit dem Kinn und Stirn berühren, ein dazwiſchen geſteltes Object aber wird Sechs mahl erſcheinen.

12. Trit man aber in voriger Apertur der Spiegel auf einen Schritt zurücke, wird ſich ein ungeſtalter Kopf, mit einem todtenfarben Geſichte und hervorſtehenden Bruſt, ohne Hals, präſentiren.

13. Gehet man einen Fuß weit zurück, wenn man die Spiegel etwas über 90 Grad von einander geſchoben, wird man einen umgekehrten Leib, ohne Kopf, ſehen. Hingegen

14. wenn die Spiegel etwas unter 90 Grad von einander geſchoben werden, ſiehet man einen umgekehrten Leib mit zwey Köpfen. W. p. 702. Sch. l. c. Und

15. ſo man in dieſer Diſtanz den einen Spiegel horizontal oben an die Naſe hält, wird man wohl gar Sechs Augen darüber ſehen. K. p. 371.

16. Bleibet der eine Spiegel horizontal, der andere aber etwas unter 90 Grad geneiget, ſo ſiehet man ſich verkehrt, vieräugig mit einer Naſe und Mund.

17. Bald ſiehet man nur im Geſichte den Mund und Kinn, und denn gehet der Kopf gar weg.

18. Hält man den Spiegel etwas ſchief; ſo ſtehet das eine Auge höher, als das andere, und bekomt man auch ein ſchief oder groß Maul.

19. So kan man auch die Spiegel richten, daß man nichts, als die Stirn und das Kinn ſiehet.

20. Hält man einen Spiegel horizontal an die Stirne, und der andere machet mit dem erſten einen etwas kleineren Winkel, als 90 Grad, ſo bekomt man an die Stirne noch Vier Augen und umgekehrt Geſichte. K. p. 370.

21. Incliniret man die Spiegel auf einen gröſſeren Winkel, als ein angulus rectus iſt, ſo fält bisweilen ein Bild auf das andere, und ſiehet man ſich nur einäugig mit Zwey Naſen und Mäulern. WE. l. c. p. 161. K. p. 370.

22. Nei-

22. Neiget man die Spiegel auf einen etwas kleineren Winkel, als ein angulus rectus iſt, ſiehet man ſein Geſicht mit Drey Augen, Naſen und Zwey Mäulern. WE. l. c.

23. Unter einen etwas gröſſeren Winkel, als ein angulus rectus, ſiehet man ſich ohne Kopf, ſo man, in einer Diſtanz von Vier Fuß, von der Maſchine ſtehet; in einer gröſſeren Diſtanz aber, die Hände ohne Leib. ibid.

24. Wird der eine Spiegel nach dem Horizont, auf einen ſtumpfen Winkel, z. E. von 144 Grad geneiget, der obere aber mit dem Horizont parallel geſtellet, wird man ſich mit dem Kopfe, zu eines andern Füſſen, liegen ſehen. ibid. Oder ſo man den einen Spiegel, mit dem Horizont parallel auf einen Tiſch alſo leget, daß derſelbe von dem oberen perpendicular liegenden Spiegel nicht könne reflectiret werden.

25. Wird ein Spiegel auf den Tiſch horizontal geleget, der andere aber aufgerichtet, ſiehet man ſein Geſicht einmahl aufrecht und zweymahl verkehrt. E. Pr. 2.

26. Neiget man aber den aufgerichteten Spiegel gegen den horizontal liegenden, und nähern uns denſelben, werden Vier Bildniſſe, verkehrt und aufrecht, eins ums andere erſcheinen. ibid.

27. Kehret man aber dieſe Zwey Spiegel alſo, daß ihre Rücken ſich gegen einander neigen, und einen prismatiſchen Spiegel abgeben, kan man verſchiedenes, den Augen zur Erluſtigung, vorſtellen. Z. E. Man ſtelle, vor den einen Spiegel, ein auf dick Papier gemahltes und ausgeſchnittenes geſatteltes Pferd, vor dem andern einen gemahlten und ausgeſchnittenen Reuter, und ſehe ſodann mit beyden Augen in beyde Spiegel zugleich, ſo wird darinnen der Reuter auf dem Pferde ſitzen; Oder, wenn man vor dem einen eine ſitzende Frau, und vor dem andern ein ſitzendes Kind ſtellet, wird die Mutter, mit dem Kinde auf dem Schooſſe, erſcheinen. u. d. g. ibid.

28. Schiebet man die Spiegel ſo weit von einander, daß ſie auf dem Diameter der Scheibe ſtehen, und ſtellet das Auge oder Object gerade gegen deren Axe, wird daſſelbe in jedem Spiegel nur einmahl erſcheinen, weil es der Spiegel nicht reflectiren kan. Sch. p. 276.

29. Je kleiner der Winkel wird, deſto mehr Bilder erſcheinen auch, bis endlich alle, wegen alzunaher Zuſammenſchiebung der Spiegel, verſchwinden, weil die Gegenſtralen nicht alle zum Auge kommen können. S. p. 276.

30. Thut man ſie zu bis auf 72° und ſtellet ein Dreyeck dazwiſchen, wird daſſelbe die Geſtalt eines Fünfecks bekommen. E. Pr. 2.

31. Unter

31. Unter andern Objecten, ſo zwiſchen dieſe Spiegel zu ſtellen, ſolte artig heraus kommen, wenn man ein Stück von einer Veſtung aus Papp oder Kartenblättern ſchnitte, und davor ſtellete, oder den vierten Theil eines kleinen Gebäudes, Gartens ꝛc. zwiſchen die, ad angulum rectum geſtelte, Spiegel ſezte, dann ſo würde ſich eine ganze Veſtung, ein ganzes Gebäude, ein ganzer Garte präſentiren. Oder man ſtelle ein Altärchen mit Zwey Leuchtern darzwiſchen.

Lieſſe man einen ſogenanten Speyteufel, in der Geſtalt eines Drachenkopfes, aus dem Winkel der Spiegel heraus gehen, ſo würde ſich die Hölle mit ihrem Rachen präſentiren, wo man es anzündete, als welches leicht zu machen, wenn man eine, mit feuchten Mehlpulver, angefüllete Hülſe, oder papierne Röhre, in den Rachen ſteckte. Sch. p. 277. C. p. 57. K. p. 165.

III.
Mit Vier Spiegeln.

Dieſe iſt von den vorhergehenden nur darin unterſchieden, daß, an ſtat Zwey Spiegel, Viere genommen werden. Stellet man nun dieſelbe auf einen runden Tiſch, welcher mitten im Zimmer ſtehet, und je zwiſchen Zwey Spiegeln ein beſonderes Object, ſo wird man, in Herumgehen, viermahl eine neue Präſentation ſehen; Setzet man aber Lichter dazwiſchen, ſo wird ſie das Zimmer, bey Nachtzeit, ſtark illuminiren, nachdem die Spiegel groß ſind. H. P. 2. p. 248. TAB. XI. Fig. 2.

IV.
Theatrum catoptricum
von etlichen in die Runde zuſammengeſezten Spiegeln.

Der ſchönſten Stücke eines iſt es, wenn man Vier, Fünf, oder mehr Spiegel in eine Runde herum ſetzet, daß ſie gleichſam eine halbe hohle Kugel formiren, und in die Mitte einige Objecte, als einen Garten, etliche Thiere, Schäflein, Bauerhäuſer, Soldaten ꝛc. ſtellet, ſo wird ſich, wundernswürdig, ein Garte ohne Ende, eine groſſe Heerde Schaafe, ein ganzes Dorf, eine Menge Soldaten präſentiren. Ein Kunſtverſtändiger wird die Sache, nach ſeinen Belieben, einzurichten wiſſen. Würde man den Boden, worauf die Objecte ſtehen, alſo machen, daß man ihn 2, 3. oder mehrmahl könte verändern, würde dieſe angenehme Perſpectiv, dem Unwiſſenden, noch mehr Verwunderung verurſachen. C. p. 57.

TAB. X. Fig. 8. Die Spiegel werden nach einem, aus O, gezogenen Circulbogen (*) A E geſtellet, alhier ſind deren Viere, als A B, B C, C D, und D E. Stehet nun das Auge in O, wird man ſein Bildniß in jedem Spiegel ſehen: Denn da aus O nach allen Flächen Perpendicularlinien können gezogen werden, der radius perpendicularis aber in ſich ſelbſt reflectiret wird, ſo wird ſich das Auge in allen Spiegeln ſehen. Durch dieſes Kunſtſtück kan eine Fontaine in einer Grotte vervielfältiget werden. WE. l. c. p. 155.

TAB. XI. Fig. 3. A B, B C, C D ſind drey Spiegel, auf welche verſchiedene catheti incidentiæ fallen können, in welchen das Object ſo weit hinter dem Spiegel geſehen wird, als es davon ſtehet, von deſſen Puncten allen, Stralen nach dem Auge F können gezogen werden, daher das Auge F das Object O in E, H, G ſiehet. W. p. 691.

Fig. 4. Drey Spiegel auf eine andere Art zu ſtellen, ziehet man vom Objecte A bis zum Auge B eine gerade Linie, verzeichnet darauf eine richtige vieleckigte Ausſicht, ſo zwey Seiten mehr habe, als die Anzahl der Spiegel iſt, wie alhier ein Fünfeck, wegen drey gebrauchter Spiegel. Wann nun der Mittelpunct F gefunden, ziehet man aus ſelbigem, in A, B, E, D, C, Linien, und ſtellet in den Puncten C, D, E, die Spiegel G C, G D, H E, ſo mit denen geraden F C, F D, F C, gerade Winkel machen, ſo wird das Object A in den Punct C ſtralen; von dar in D; von dar in E; von dar zuletzt in das Auge B; da denn daſſelbe in der fortgezogenen geraden, B E, das Object A ſehen wird. Sch p. 259.

Werden die, über der baſi des Vielecks, aufgerichtete Spiegel alleſamt oben aus-oder rückwärts geneiget, einer nicht weiter, als der andere ꝛc. ſo werden die reflectirten Stralen aufwärts gehen, und in einem Punct alle Bilder geſehen; wenn man aber die Spiegel oben vor-oder niederwärts neiget, ſo ſchlagen ſich die reflectirte Stralen niederwärts zurück. Sch. ed. lat p. 293.

V.

Eine Fünfeckigte.

TAB. X. Fig. 2. Wenn man mehrere Spiegel, als B C, C D, D E, und E A über die Peripherie eines regularen Vielecks, Polygonum, aufrichtet, und aus der Mitte

(*) Es iſt eben nicht nöthig, den Bogen in gleiche Theile zu theilen, ſondern er kan wohl ungleiche Theile haben; ſo können auch die Spiegel von ungleicher Breite und Höhe ſeyn, und dürfen eben nicht an einander ſtehen, weil ſolches alles nur zur Zierde dienet. Sch. edit. lat. p. 293.

Mitte F, der Seiten A B, der Strahl F G auf die Mitte G, der Seiten B C, fält, wird derſelbe von allen Mittelpuncten H I K der übrigen Seiten C D, D E, E A, reflectirend, in F zurück gehen und ein regulares Polygonum machen, ſo dem andern a b c d e a gleich iſt. Wenn alſo ein Object in einem Reflectionspunct, z. E. G, geſtellet wird, ſiehet das Auge F daſſelbe in dem Spiegel A E; Iſt das Auge in F, wird man ſich ſelbſt ſo viel mahl reflectiret ſehen, als das Polygonum Seiten hat, den einen Spiegel A E ausgenommen.

Stehet das Object G von dem Auge F in einer Diſtanz, z. E. von zwey Fuß, wird daſſelbe in dem Spiegel A E acht Fuß weit geſehen werden, weil die Diſtanz durch eine jedesmahlige Reflection verdoppelt wird. Es kan alſo nach dieſer fünfeckigten Figur eine Ciſta catoptrica verfertiget werden, in welcher ſich das Object acht Fuß weit von dem Auge präſentiret. WE. l. c. p. 166.

VI.

So die Objecte nicht allein vermehret, ſondern auch perſpectiviſch zeiget.

Dieſes iſt ein ſehr artiges Stücklein und kan mit vier flachen Spiegeln leichtlich zu Werke gebracht werden. Der eine Spiegel wird geſtellet winkelrecht mit dem andern, und nechſt denſelben, zu beyden Seiten, die andern zwey Spiegel. Wenn man nun, bey den drey Feldern, drey Säulen aufrichtet, die mit ihren Schwibbögen am rechten Ort zu ſtehen kommen, ſo wird ſich ein ganzer Gang zeigen. Anſtat der Säulen können auch Statuen oder Bäume ſeyn. K. p. 174.

VII.

Eine Spiegel-Schaubühne.

Deren Gehaüſe machet von Papp, oder leichten Bretern, ziehet, mit einem Zirkel, auf dem Boden deſſelben einen Krais, von wilkührlicher Gröſſe, nachdem ihr die Maſchine groß oder klein haben wollet; theilet den gemachten Bogen in beliebige gleiche Theile, als hier in Neun, doch alſo, daß dieſes Vielecks eine Seite F G gerade gegen B, ſo zwiſchen der Oefnung C K des Circulbogens iſt, gerichtet ſey. Wären etwa die Spiegel nicht von gleicher Breite, ſo hindert es der Sache nicht, wenn ſolchergeſtalt die Eintheilung TAB. XI. Fig. 5.

lung ungleich würde, wiewohl die Maſchine ein beſſeres Anſehen bekäme, wenn ihre Flächen einander gleich wären.

Hernach ziehet man von einem Theilungspuncte zum andern gerade Linien, als D C, E L &c. und ſchneidet, was auſſerhalb dieſer Linie iſt, ab, daß der Boden die neuneckige Figur erhalte. Dann nehmet die Höhe euer Spiegel, ſchneidet darnach die Wände derſelben, befeſtiget ſie um den verfertigten Boden, und ſtellet die Spiegel darein; ſolten aber dieſe nicht gleiche hoch ſeyn, ſo verfertiget die Wände nach der Höhe desjenigen, welcher darunter der höheſte iſt. In der Figur ſind Neun Spiegel, man kan ſie aber mit ſieben machen, wenn dieſe etwas breit ſeyn.

Wendet man nun das Geſicht, bey B, gegen den Spiegel F G, wird man faſt unzählbare Angeſichter zu ſehen bekommen, ſo kan man auch Lichter, bey B, oder ein Object, in A, ſetzen. Sch. p. 273.

VIII.

Eine andere, darin der Einſchauer nicht ſich ſelbſt, ſondern anmuthige Reihen Saulen ſiehet.

Fig. 6. Machet einen Circul, deſſen Diameter ohngefehr $2\frac{1}{2}$ Schu groß, theilet den Circul in 14. gleiche Theile; Die Theilungspuncte ſind die Stellen der aufzurichtenden Säulen, weil aber von dieſen Theilen des Einſehers Stelle zwey Theile einnehmen muß, ſo werden nur 13. Saulen, wie die kleinen Rundungen der Figur ausweiſen, in die Maſchine zu ſtehen kommen, deren eine A dem Geſichte, gerade gegen über, geſetzet wird.

Ueber die Linien der Zwiſchenraüme richtet die Spiegel auf, doch nicht gerade, ſondern etwas überhangend, ſtellet dar und dort zwey Spiegel gegen einander, auf gerader Linie, andere aber, bey dem Anfang des nechſtanrührenden, damit des Einſehers Geſichte nicht reflectire: Denn es müſſen die Spiegel keine Geſichter, ſondern Saulen, Zwiſchenraüme, und Zieraten präſentiren, dahero von deren Reflection ſo viele Saulen und Zieraten, nach obſervirter Baukunſt-Ordnung, werden geſehen werden, daß unſern Augen nichts verwunderlichers noch annehmlichers ſeyn und vorkommen mag. Sch. p. 276.

Die Saulen können von Doriſcher oder Corinthiſcher Ordnung, und, zu mehrer Pracht, mit Gold, Silber, kleinen Statuen ꝛc. gezieret ſeyn. Man kan auch zwey Saulenordnungen anbringen, deren eine an den Spiegeln, die andere in der Mitte aufgerichtet, und durch Schwibbogen, wie die

die Triumphbogen, und Ehrenpforten, gezieret, zuſammen verknüpfet. Sch. ed. lat. p. 295.

Der Grundriß kan folgender ſeyn: G H iſt die Stelle des Einſehers; A die gegen über ſtehende Saüle, und alſo wird im Spiegel A B, oder A C des Einſchauers Angeſicht nicht zu ſehen ſeyn, ſondern A B wiederſtralet oder reflectirt in E H, und E H in B D.

Setzet man in die Mitte ein Licht, ſo wird ſich daſſelbe ſo vervielfältigen, als wenn man einen Himmel, voller Sternen, ſehe, und wird man ſich über die Ordnung, Gleichſtändigung, und Ausſehen nicht genugſam verwundern können. Sch. p. 276.

IX.

Mit beweglichen Objecten.

Man ordnet eine oder etliche Schilderenen, in der Mitte eines Zimmers, um einen runden Reif, oder eckigten Bogen, ſtellet um ſelbige gleich groſſe Spiegel, ſo viel man derſelben haben kan. Drehet man denn die Maſchine herum, ſo werden ſich die gemahlten Bilder in den Spiegel bewegen, und zwar ſehr ſchnell, wann der Strick, daran der Reif beveſtiget, ſcharf nach ſich gezogen wird. Iſt nun eine Jagd gemahlet, und auch nur ein Spiegel, ſo wird es dennoch luſtig anzuſehen ſeyn. H. P. 1. p. 260.

X.

Ciſta catoptrica mit zwey Spiegeln.

Laſſet einen viereckigten Kaſten verfertigen, von leichten und trockenen Holze, ohngefehr einen Fuß hoch, zwey Fuß lang, und einen Fuß breit, nachdem die Spiegel groß ſeyn, ſchiebet in denſelben forne und hinten einen Planſpiegel, und damit die Folie keinen Schaden leiden möge; leget ein feines Papier darüber, und auf daſſelbe einen dünnen, feſten Papp, welcher, an allen Seiten des Spiegels übertrit, leimet rund herum ſchmale Streifen von Papp, dem Spiegelglaſe gleich, und faſſet daſſelbe mit feſtem Papiere ein, daß es, wie in einem Ramen, feſt liege und nicht herausfallen könne.

Ueberdem einen Spiegel, auch wohl über beyde, nachdem die Objecte und deren Ordonnanz beſchaffen, ſchneidet ein länglicht viereckigtes Loch in den Kaſten, durch welches ihr mit beyden Augen ſehen könnet, es muß aber daſſelbe weder zu niedrig, noch zu hoch ſeyn: Denn iſt es zu niedrig, wird es, zuſamt dem Auge des Hineinſchauenden, in dem gegen über ſtehenden

Spiegel erſcheinen; iſt es aber zu hoch, ſo kan man die Objecte nicht weit in dem Spiegel ſehen.

Den Kaſten zieret inwendig aus z. E. wie einen Luſtgarten, mit einer Fontaine und verſchiedenen Alléen von Baumen, wozu die ſogenante Heyde ſehr gut iſt, weil ſie Winter und Sommer grün bleibet. In das Baſſin der Fontaine paſſet ein Stück Fraueneis ein, und befeſtiget auf ſelbiges einige aus Wachs formirte Enten. An den Seiten des Kaſtens leget eine ſchräge Grotte, Eremitage und dergleichen an, und bekleidet das übrige, ſo gut und geſchickt ihr könnet: Denn je inventieuſer der Kaſten ausgezieret, je angenehmer iſt die Präſentation und der Proſpect. Die Objecte werden theils mit gekochten Leim, theils mit Gummi Tragant befeſtiget.

Wenn ſolches geſchehen, überziehet einen ſchmahlen hölzernen Ramen, der als ein Deckel oben in dem Kaſten ſchlieſſet, mit geölten Poſtpapier, hellblauen Taffend, oder dünnen Flor, wiewohl das Papier am beſten iſt, damit das Licht in den Kaſten fallen und die Objecte erleuchten könne; der Rand des Papiers aber muß forne, einer Hand breit, mit dicken Papiere, oder einem anderen undurchſichtigen Weſen, beleget werden, weil ſonſt zu viel Licht in den Kaſten fält; denſelben aber für dem Staube zu bewahren, der durch die Sehelöcher hinein fallen kan, bedecket man ihn mit einem hölzern Deckel, der über die Sehelöcher trit.

So man an jeder Seite dieſes Kaſtens einen kleinen Spiegel etwas ſchräge gegen das Seheloch ſtellet, und die Objecte darnach einrichtet, wird man drey beſondere Proſpecte zu Geſicht bekommen, als (1) wenn man gerade aus, (2) zur Rechten, und (3) zur Linken hineinſchauet. Auf dieſe Weiſe kan man noch dreyerley Proſpecte haben, wenn man über dem andern groſſen Spiegel auch ein Seheloch in den Kaſten ſchneidet. D.

XI.

Eine andere, ſo koſtbarer.

Fig. 8. Der Unterſcheid zwiſchen dieſer und der vorhergehenden beſtehet darin, daß alle inwendige Seiten des Kaſtens mit Spiegeln bekleidet ſind. Sie hat ebenfals die Form eines parallelepipedi, oder ſie iſt länger, als breit, je länger ſie aber iſt, je beſſern Effect thut ſie, das Seheloch iſt A. H. P. 2. p. 251. Sch. ed. lat. p. 306. Das inwendig geſtellete Object wird in einem groſſen Raum vervielfältiget erſcheinen. Inſonderheit geben die Objecte einen angenehmen Anblick, ſo etwas an einander hangendes darſtellen, bey ihrer

rer Vervielfältigung, wie z. E. Veſtungen, Gärten, Felder oder Wälder, wovon nur ein Theil in das Käſtchen geſtellet oder geordnet worden. So kan auch aus fünf Spiegeln eine catoptriſche Maſchine, in Geſtalt eines Cubi verfertiget werden, welche das Object wunderbarlich vervielfältiget. WE. l. c. p. 165.

Wer nicht ſo viel Spiegel daran wenden wil, der kan den Kaſten accurat viereckigt machen laſſen, ſo braucht er nur vier Spiegel, deren jeder eine ganze Wand oder Seite des Kaſtens bedecket; Ueber jedem Spiegel wird ein länglichtes Seheloch geſchnitten. Wären die Spiegel eben ſo hoch, als der Kaſte, ſchabet man von denenſelben die Folie ſo weit ab, als das Seheloch gehet. Inwendig in die vier Ecken, wo die Spiegel an einander treten, kan man ein Bäumchen ſetzen, damit die Ecken bedecket werden. Wenn alles fertig, verſchlieſſet man den Kaſten mit dünnen Pergament, oder welches beſſer, mit einem Spiegelglaſe, das auf der inwendigen Seite mat geſchliffen. Auf das Pergament kan man beliebige Figuren mit Waſſerfarben mahlen, und es mit einem klaren Firniß überziehen, zu der polirten Fläche des Spiegelglaſes aber nimt man durchſichtige Oelfarben, wie zu den Bildern in der Laterna magica, und bedecket dieſes oder das Pergament mit einem hölzern Deckel. Z. p. 718.

Stellet man in die Mitte des Kaſtens ein Object, wird ſich daſſelbe vielmahl präſentiren. Die brennende Stadt Troja darinnen vorzuſtellen, läſſet man nur einen Theil derſelben aus Holz ſchnitzen und vermahlen, einige Schornſteine aber von Blech verfertigen, alsdenn ſtecket man in dieſe Bränder, ſo mit einem wohlriechenden Satze angefüllet, und zündet ſie an. Es muß aber das geölte Papier, bemahlte Pergament, oder die Glaßſcheibe, womit der Kaſte bedecket, ſodann abgenommen, und ſtat deſſen ein erhabener Deckel von Blech, mit einem Rauchfange, aufgeſetzet werden. Id. p. 738. Man kan auch den brennenden Berg Veſuvius mit ſeiner Gegend darin vorſtellen.

XII.

Eine andere mit mehrern Spiegeln.

Dieſe kan drey oder vier Schuhe lang, zwey und einen halben Schu breit, auch wohl kleiner oder gröſſer ſeyn, und wird inwendig herum, wie auch oben und unten, mit viereckigten Spiegeln bekleidet, und mit geſchnitzten Bildern und dergleichen ausgezieret. Zündet man denn in dem Kaſten ein Wachslicht an, und ſchauet durch das Seheloch, ſo wird man darin

Wunder,

Wunder, wegen der mannigfaltigen Reflection ſehen, ja ſo weit, daß man deren Ende nicht abſehen kan.

Noch verwundernswürdiger würde es dem Unwiſſenden vorkommen, wenn man dieſe Ciſtam catoptricam, und alle andere, hinter eine Scheidewand verbergen könte, in die Wand ein Loch machte, und durch daſſelbe jemanden in den Kaſten ſchauen lieſſe. S. p. 293.

XIII.

Eine Sechseckigte *Ciſta catoptrica*, darin verſchiedene Sachen, in 6. winklichen Abtheilungen befindlich ſind, und doch alle die ganze Maſchine einzunehmen ſcheinen.

TAB. XII. Fig. I. Laſſet den Kaſten aus gutem trockenen Holze machen, und inwendig, mit dünnen Breterchen in ſo viele Winkel theilen, als der Kaſte Seiten hat, wie B A C, C A D, D A E &c. (*) und, in eine jede äuſſere Seite deſſelben, oben ein Seheloch, als H I, ſchneiden, wie auch das Feld K L M &c. worin man eine, auf einer Seite matgeſchliffene Spiegelglas Scheibe ſetzet, damit mehr Licht in den Kaſten fallen könne, und ſie auswendig, auf der polirten Seite, mit Figuren, zur Zierde, bemahlet, auf die Art, wie ſchon gemeldet. Bekleidet alle inwendige Seiten der Abtheilungen mit Spiegeln, ſo gegen einander über werden zu ſtehen kommen, formiret allerhand Figuren aus Wachs oder Holz, und ordiniret ſie inwendig auf den Boden des Kaſtens, da denn z. E. in der erſten Abtheilung verſchiedene curiöſe artificioſa mit Thürmen oder Pyramiden; in der andern alte rudera, verdorrete Bäume und dergleichen, ſo einen verwüſteten Ort vorſtellen; in der dritten güldene und glänzende Säulen, nebſt einer Königlichen Tafel, auf das prächtigſte ſerviret, und ſo ferner in dem folgenden, was einem, der Luſt zu
Fig. 2. künſteln hat, gefällig ſeyn mögte. Wenn alles im Stande, verſchlieſſet man den Kaſten mit einem Deckel, darin ein, auf einer Seite, matgeſchliffenes, auf der andern aber polirtes und vermahltes Glas eingefaſſet iſt, und ſtellet ſie auf einen Fuß. (**)

Solte das einfallende Licht die gemahlten Abtheilungen oder Fächer, fals ſie etwa zu klein geraten wären, nicht ſatſam erleuchten, kan man aus zween eins, und alſo derſelben nur drey machen, und alle Seiten mit Spiegeln bedecken. Z. p. 720. Oder man kan die Abtheilungen gar weglaſſen, und

Fig. 4. (*) Oder man kan den inwendigen Kaſten, nach Fig. 4. TAB. XII. eintheilen.
(**) Oder läſſet unter alle Ecken Knöpfe drehen. WE. l. c.

und nur die inwendigen Seiten des Gehäuſes mit Spiegeln verſehen, die mit denenſelben gleiche Höhe haben. Damit man aber durch die Sehelöcher in das Käſtchen hinein ſchauen könne, ſchabet man die Folie von den Spiegeln hinter den Sehelöchern weg. Auf den Boden werden die Objecte, z.E. ein Vogelbauer mit einem lebendigen Vogel geſtellet, welche nicht allein vervielfältiget, ſondern auch ſehr weit von einander entfernt geſehen werden. WE. l. c. p. 167.

Das Pergament, womit man dergleichen Maſchinen auch zu bedecken pfleget, muß zuvor durchſichtig gemacht werden, auf folgende Weiſe: Man wäſchet daſſelbe etlichemahl in klarer, und allemahl friſcher Lauge, zuletzt aber in Brunnenwaſſer aus, ſpannet hernach daſſelbe über einen Ramen, heftet es mit kleinen Nägeln an und läſſet es an der Luft trocknen. Id. p. 163. Z. p. 723.

Daſſelbe zu färben, leget man es, nachdem es, in Brunnenwaſſer, von der Lauge gereiniget, in eine beliebige Farbe, die nicht zu ſtark, auch nicht zu ſchwach ſeyn muß, und läſſet es darinnen eine Nacht liegen, wäſchet es hernach in klarem Waſſer wieder aus, und läſſet es, wie vorgedacht, trocken werden. Zu grün nimt man Spangrün mit ein wenig grüner Saturey in Eßig geſtoſſen und temperiret; zu roth gekochten echten Fernebock; zu blau gekochtes Braſilienholz oder Indigo; zu gelb unreife Creuzbeer, oder Schare; zu dunkelgrün reiſe Creuzbeeren. Wenn die Maſchine mit dem gefärbten Pergament bezogen, überziehet man daſſelbe etliche mahl mit einem klaren Firniß, daß es einen ſchönen Glanz bekomme. Z. p. 723.

XIV.

Ein Achteckigter Spiegelkaſte.

Wie der Spiegel das Meiſterſtück der Künſte iſt, alſo kan man auch damit viele trefliche Wunder, natürlicher Weiſe, auswircken, welche dem Unwiſſenden ſeltſam und faſt zauberiſch vorzukommen pflegen. Unter ſolchen iſt auch, wenn man ein achteckigtes Gehäuſe machet, und mit acht Spiegeln inwendig beſetzet. Das mitlere Bild, welches beweglich ſeyn kan, mag auf einer Seiten eine Schanze, auf der andern ein Feldlager, auf der dritten eine Stadt, auf der vierten etliche Bäume mit einem Fluß, auf viel unterſchiedene Weiſe vorſtellen. K. p 173. Wird aber über jedem Spiegel ein länglichtes Seheloch in dem Kaſten geſchnitten, darf das Object nicht beweglich ſeyn, denn man wird daſſelbe durch ein jedes Loch in einer veränderten Geſtalt zu Geſicht bekommen. E. Pr. 2.

XV.

Ein anderer mit Vier Spiegeln.

Dieſer iſt ſehr artig, und kan mit vier Spiegeln leichtlich zu Werke gebracht werden. Der eine Spiegel wird geſtellet winkelrecht mit dem andern, und nechſt denſelben, zu beyden Seiten, die andern zween Spiegel. Wenn man nun, bey den drey Feldern, drey Säulen aufrichtet, die mit ihren Schwibbögen an rechten Ort zu ſtehen kommen, ſo wird ſich ein ganzer Gang zeigen. An ſtat der Säulen können auch Bilder ſeyn. Id. p. 174. (*)

XVI.

Ein Spiegelkaſte oder *ciſta catoptrica*, in welcher man das Object nicht ſiehet.

Es werden drey länglichte Spiegel winkelrecht in dem Käſtchen geordnet; forne in denſelben iſt das Gemählde, oder eine bewegliche Figur, deren man, zur Veränderung, verſchiedene in Vorrath haben kan. Bedecket man nun den Kaſten gebührend, und ſchauet bey dem Gemählde, durch ein Löchlein hinein, ſo wird ſich das Bild, als eine Tapezerey, oder ein Zeughaus, oder eine Bücherkammer, gleich einem langen Saale weiſen. Wird ein Gartenfeld gemahlet, ſo ſiehet man einen ganzen Garten. ꝛc. K. p. 174.

Oder man nimt die Xte Maſchine TAB. XI. Fig. 8. verbirget dieſelbe in einem Zimmer, daß man von ihr nichts, als das Loch A ſehe, richtet an dem Hintertheile B inwendig einen Spiegel, ſo groß er ſeyn kan, ſenkrecht auf, und bekleidet die Wände oder Seiten des Kaſtens, der Länge nach, mit Kräutern, allerhand Arten Mooß ꝛc. und mahlet ſie, als eine Höle, dunkel odes Aſchfarb an, ſtellet gleich hinter das Vordertheil A, ein oder mehrere Objecte, und hinter dieſe ein Licht, das die ganze Höle erleuchten könne, ſo wird man, durch das Loch A in dem gegenſtehenden Spiegel B die Objecte ſo weit hinter demſelben ſehen, als ſie von dem Spiegel entfernet ſind.

Auf dieſe Weiſe kan man die Geburth Chriſti, der Hirten Anbetung und wie ſie in einem weit entlegenen Felde die Schafe hüten, und dergleichen mehr vorſtellen. Sch. p. 285.

Fig. 5. (*) Fig. 5. TAB. XII. zeiget eine Art mit acht Spiegeln.

XVII.

Aviarium catoptricum, oder ein catoptriſches Vogelbauer.

Der Kaſte hat die ſechseckigte Figur der XIIIten Maſchine, oder nur eine vierſeitige, iſt aber inwendig nicht unterſchieden, ſondern an den Wänden des Gehäuſes mit groſſen Spiegeln verſehen. Der Deckel beſtehet aus einem Ram, welcher ein auswendig hell polirtes, inwendig aber mat geſchliffenes Glas in ſich faſſet, auf deſſen inwendige matte Seite allerhand curiöſe Figuren gemahlet, ſo durch die polirte Fläche ſcheinen und daſelbſt artig zu ſehen ſind. Mitten in dem Boden iſt, nach der Gröſſe des Vogelbaures, welches man in den Kaſten ſetzen will, ein rundes Loch geſchnitten, und der Kaſte auf ein ſechseckigtes Geſtell mit ſechs Säulen befeſtiget, alſo daß eine jede Ecke des Kaſtens auf einer Säule ruhet. TAB. XIII. Fig. 2.

Das Baur, darin ein lebendiger Vogel, iſt rund, oben plat, und aus Drat verfertiget; um den Boden hat es einen etwas breiten Rand, von Blech, in welchem zur Seite ein länglichtes Loch, darin ein Zinnen Schiebkäſtchen mit Futter und Waſſer in das Baur geſchoben wird. Dieſes Vogelbaur ſtecket man bis an ſeinen Rand, von unten, in den Kaſten hinein, und ſtellet darunter den Fuß Fig. 3. damit es nicht heraus fallen könne. Fig. 3.

Den Platz des Bodens, um das Baur herum, kan man mit beliebigen Sachen auszieren, auch die Fugen der Spiegel mit etwas grünes bedecken.

Nun mag man in dieſen Kaſten ſehen, wohin man wil, ſo wird man ſtat des einen Vogels, unzählige andere, von gleicher Farbe und Bewegung, erſehen: Denn der Vogel im Baure wird, indem er ſo viele ſeines gleichen ſiehet, nicht ſtille ſitzen, ſondern beſtändig einen Ausgang ſuchen, um ſich zu den ſcheinbaren Vögeln zu geſellen. Z. p. 739.

XVIII.

Ein Spiegeltiſch, in welchem eine groſſe Schatzkammer zu ſehen.

Der Tiſch A B iſt viereckigt, inwendig mit vier Spiegeln bekleidet, deren Fugen mit ſeidenen oder aus einer andern Materie künſtlich gemachten Blumen, bedecket werden, damit man ſie nicht ſehen möge. Auf den Boden werden allerhand, dem Schein nach, pretiöſe Sachen, z. E. goldene Fig. 6.

Becher mit verſchiedenen Edelgeſteinen gezieret, ingleichen goldene und ſilberne Schüſſeln und Schalen, darinnen goldene Ketten, Ringe, Perlen, Münzen ꝛc. liegen, und was ſonſten in einer Schatzkammer anzutreffen, geſchickt ordiniret und geſtellet ſind. Der Deckel C D, in welchem eine vermahlte und auf der inwendigen Seite matgeſchliffene Glasſcheibe gefaſſet, kan abgehoben werden, und damit kein Staub in den Tiſch falle, iſt von den Spiegeln die Folie ſo weit abgeſchabet, als die Sehelöcher E E groß ſind, durch welche man nicht allein einen ſehr groſſen Raum, ſondern auch die Objecte vervielfältiget, und eine groſſe Schatzkammer, mit Verwunderung, ſehen wird. Z. p. 741.

XIX.

Ciſta oder *arca catoptrica* mit einem Aufſatze.

TAB. XIII. Fig. 1. Wie dieſer Kaſte einzutheilen, zeiget Fig. 1. In jedes Viereck A kommen vier, und in jedes Dreyeck B zwey Spiegel, ſo alle nach geraden Winkeln müſſen zuſammen gefüget werden. Bey A werden oben die Sehelöcher eingeſchnitten, hinter welchen man die Folie von den Spiegeln wegſchabet. Die Seiten B der Dreyecke bleiben offen, doch iſt beſſer, dieſelbe mit einer hellen Glasſcheibe zu verſchlieſſen, durch welche die dahinter geſtellete Objecte geſichert, und geſehen werden können.

Auf den Boden der Vierecke kan man die vier Jahrszeiten, als den Frühling z. E. durch einen, mit vielen Blumen gezierten, Garten; den Sommer, durch ſtreitende oder kämpfende Soldaten; den Herbſt, durch eine Haſen- und Hirſchjagd, und den Winter, durch Felder und Bäume, mit Schnee bedecket, wozu der weiſſe Mooß und die Baumwolle ꝛc. dienen kan; auf den Boden der Dreyecke aber, die vier Theile der Welt, vermittelſt menſchlicher Figuren, in ihrer Landesüblichen Tracht, vorſtellen. Die Figuren werden aus Wachs ſauber formiret, die Fugen der Spiegel aber, mit ſchmalen und ſubtilen Sachen, geſchicklich bedecket. Wiewohl nun die Plätze in den Dreyecken B ziemlich klein ſind, ſo werden dennoch die darinnen befindliche Spiegel einen groſſen Raum mit vielen Menſchen zeigen.

Damit aber auch in die Vierecke A das Licht einfallen und die darinnen ſeyende Objecte erleuchten könne, ſchneidet man über dieſelbe den Kaſtendeckel aus, und ſetzet in die Löcher C reine Glasſcheiben, ſo auswendig hell Fig. 2. poliret, inwendig aber mat geſchliffen und daſelbſt mit zarten Farben gemahlet ſind.

Der

Der Fuß des Kaſtens hat oben einen Cylinder E D, welcher durch ein, in die Mitte deſſelben geſchnittenes, rundes Loch F gehet, um den Kaſten, vor das Auge des Einſchauenden, drehen zu können, wenn daſſelbe eine andere Präſentation ſehen ſol. Fig. 5.

Auf die Mitte des Kaſtens ſtehet eine andere eckigte und länglichte Maſchine, welche inwendig mit acht länglichten Spiegeln verſehen iſt, und ſich mit dem Kaſten zugleich umdrehet, und eine andere Präſentation gibt. Zu dem Ende vor dieſe Spiegel verſchiedene Objecte, als groſſe Blumen z. E. Roſen, Tulpen, Lilien und dergleichen, auch künſtlich gemachte Vögel, von mancherley Art, eins um das andere können geſtellet werden, wenn man die Fugen der Spiegel zuvor, wie üblich, bedecket. Uebrigens wird eine jede Seite dieſer Maſchine mit einer hellen Glasſcheibe für den Staub verwahret. Fig. 4.

Man kan dergleichen Kaſten und Schränke vielfältig verändern, wie ſolches die Figuren von No. 5. bis 15. an die Hand geben. L. p. 743. Fig. 5. bis 15.

XX.

Ein Spiegelſchrank, welches, ſo oft es geöfnet wird, beſondere Objecte präſentiret.

Laſſet nach der Spiegelgröſſe, ſo länger als breit, und an der Zahl 12. ſeyn müſſen, ein cylindriſches Gehäuſe A B verfertigen und ſolches in ſechs Dreyecke theilen, als der Theil G D E F und F G H I iſt, woſelbſt die zwey Spiegel einen Winkel von 60. Grad machen. Dieſen Cylinder nun mit leichter Mühe umzudrehen, wird an deſſen Axe C K, bey K, das Rad L appliciret, deſſen Zähne gleich weit von einander und alſo eingetheilet ſind, daß eine gewiſſe Anzahl derſelben unter einem jeden Dreyeck komme. Unter dieſem Kronenrade L lieget das Triebrad M, welches eben ſo viel erhobene Theile oder Triebe hat, als Zähne des Kronenrades, zu Forttreibung eines jeden Dreyecks, geordnet ſind; wo nun eins von dieſen zu Ende, oder umgedrehet iſt, da fält allemahl die, inwendig an das Schrank, befeſtigte Stahlfeder P in das Rad L, zu dem Ende, gemachte Loch oder Einſchnitt ein und hält das wieder zum Vorſchein gekommene Dreyeck in ſeiner Stellung. Wenn alſo zwölf Zähne des Kronenrades L auf ein jedes Dreyeck gerechnet wären, ſo müſte das ganze Rad 72. Zähne und das Triebrad M zwölf Triebe haben. Fig. 16.

Wenn man nun eine andere Präſentation hervorbringen wil, machet man das Schrank zu, ziehet die Stahlfeder, vermittelſt des Knöpfleins Q Fig. 17.

an, und drehet mit dem Handgriffe N, ſo die Geſtalt eines Schlüſſels hat, das Triebrad um, welches ſodann das groſſe Rad ſo lange forttreiben wird, bis die Stahlfeder wiederum in einen anderen, darnach eingerichteten, Einſchnitt fält, alsdenn man das Schrank öfnet, und eine neue Erſcheinung darſtellet. Solchergeſtalt können, nach Anzahl der dreyeckigten Spiegelfächer immer andere Sachen gezeiget werden, die man ſelbſt erwehlen und davon eine in G ſtellen kan. Z. p. 742.

XXI.

Ein anderes mit einem Tiſche.

TAB. XIV. Fig. 1. Fig. 2. Die ganze Maſchine kan ſieben Fuß, fünfe lang und drey Fuß breit, von trockenen Holze, gemacht werden. Der Tiſch iſt inwendig hohl und oben offen, darein kömt eine Welle, welche drey, vier, fünf und mehrere Seiten oder Flächen haben kan, nachdem man viele Veränderungen (*) zeigen wil. Auf eine jede Seite dieſer Welle, welche ſo breit und lang, als die Oefnung des Tiſchblades A B C D iſt, und mit dieſem allemahl eine ebene Fläche machen muß, befeſtiget man abſonderliche Figuren, die entweder aus Wachs, Seide, Kartenblätter ꝛc. gemacht, oder aus Holz oder Blech geſchnitten und angemahlet ſind. Je mehr Veränderungen nun man in den Spiegeln zeigen kan, je angenehmer iſt es; dahero man ſich mehrere Rollen oder Wellen verfertigen läſſet, und dieſelbe mit Figuren beſetzet, unter welchen eine ganz runde, mit einem Bauren- oder Schäfertanze, oder einer Jagd, ſeyn kan. Dieſe aber beweglich zu machen, werden eiſerne Zapfen E und F darin geſchlagen, und an F die krumme Handhabe G geſchroben, womit man ſie umdrehet.

An die unbeweglichen Seitenſtücke, H und I, des Schrankes hangen die Thüren K und L; an der Rückwand aber iſt der Deckel M N, vermittelſt dreyer Heſpen beweglich, um ſelbigen, nach Belieben, zu erhöhen und nieder zu laſſen. Alle inwendige Seiten des Schranks und der Thüren werden, mit gleich groſſen Spiegeln, reyhenweiſe, bekleidet, alſo daß keiner höher als der andere zu ſtehen komme, und, wie die Fenſter, in Bley oder Holz gefaſſet und an einander gefüget ſind.

Im

(*) Unter welchen eine Stadt mit Gaſſen und ſchönen Gebäuden, ein Jahrmarkt, eine Bibliothec, und ein groſſer Wald, mit allerhand Wildpret, ſeyn kan. Sch. ed. lat. p. 299.

Im Gebrauch ſenket man eine beliebige Welle in die Oefnung des Tiſchblades, oder läſſet ſolches alſo einrichten, daß man es abheben könne; ſchraubet die Handhabe G auf und drehet die Welle um, ſodann die darauf befindliche Figuren, in den Spiegeln, vervielfältiget erſcheinen werden. Sind die Seitenflügel mit einander gleichſtändig, wird man die Objecte zu beyden Seiten weit entworfen ſehen; lenket ſich aber einer gegen den andern, werden ſich zur Seiten ſpiegelkünſtliche Gänge präſentiren; auch kan man die Flügel oder Thüren alſo ſtellen, daß die Maſchine rund ſcheinet, wie der Römer ihre Schauplätze oder Amphitheatra, und die Figuren ſich auf eine andere Weiſe vergröſſert oder verkleinert präſentiren. Stellet man den Deckel wagrecht, wird man z. E. die Wälder aufrechts ſchauen; wil man Bilder in der Luft weiſen, befeſtiget man fliegende Vögel oder Engel auf die Klappe O, ſo den Aufſatz oder das Schrank verſchlieſſet, und färbt den Grund, worauf ſie ſtehen, himmelblau, es muß aber ſodann die Klappe mit dem Deckel des Schrankes gleichſtändig oder parallel ſeyn; nachdem man auch den Deckel und die Thüren richtet, nachdem wird man andere Präſentations zu Geſicht bekommen.

Machet man die Klappe O zu, als welche auch mit Spiegeln beleget iſt, und ſetzet auf den Tiſch eine lebendige Katze, wird man mit Verwunderung ſehen, wie ſich dieſelbe, unter ſo vielen vermeynten Katzen, erweiſet, indem ſie bald ſchmeichelt, bald ergrimmet. Wenn man aber, bey Nacht, Lichter auf den Tiſch ſetzet, wird man eine ſchöne Erleuchtung haben, und daraus den unterſchiedlichen Schatten und Gegenſchein erlernen. H. P. 2. p. 249. Sch. ed. lat. p. 299.

XXII.

Ein Kaſte, in welchem man, ohne aus dem Fenſter zu ſehen, alles obſerviren kan, was unten auf der Gaſſe und zu beyden Seiten paßiret.

Der Kaſte iſt ein länglichtes Viereck, aus trockenen Holze gemacht, Fig. 3.
und in drey Theile getheilet, als A F, B E, und C D; alle drey Theile ſind gegen den Fenſter offen, wie auch die zwey äuſſerſten Theile an den Seiten G und M, durch deren Mitte die Spiegel H und L auf 45. Grad geneiget und alſo geſtellet, daß ſie einen geraden Winkel machen. Der mitlere Theil E B aber iſt unten in K offen, über welche Oefnung der Spiegel I, gleichfals auf 45° geneiget, ſtehet.

Wenn

Wenn man nun dieſen Kaſten, auſſerhalb eines Fenſters, gebührend ſtellet, kan man in dem Zimmer, ohne den Kopf aus dem Fenſter zu ſtecken, alles im Spiegel L ſehen, was zur Rechten; in dem Spiegel H aber was zur Linken; und in dem Spiegel I, was unter dem Fenſter paßiret. Z. p. 755.

XXIII.

Ein anderer Kaſte zu obigem Gebrauch.

Fig. 4. Dieſer ſtehet aufrecht und iſt nur in zwey Behältniſſe getheilet. In dem oberen A B C D kan der Spiegel G, vermittelſt des auſſerhalb dem Kaſten befindlichen Knöpfchens I, nach Gefallen, auf den Zapfen H, der in dem Boden dieſes Theils trit, gewendet und geſtellet werden. In dem unteren Behältniſſe C D E F aber wird der Spiegel L, über der Oefnung K, auf 45°, wie in dem vorhergehenden, gerichtet. Die Seiten B D F C E ſind verſchloſſen. Z. ibid.

XXIV.

Ein dergleichen mit einem Spiegel.

Fig. 5. Derſelbe iſt kleiner als die vorigen, und ein wenig länger als breit, und kan aller Orten hin gerichtet werden. Der Spiegel ſtehet ſchräge in A. Die Spiegel dieſer Kaſten für Staub und Schaden zu bewahren, verſchlieſſet man ſie mit einem Glaſe oder dünnem Bretchen. Id. p. 755.

XXV.

Eine eckigte Spiegelkugel.

Fig. 6. 7. Solche hat P. Kircherus erfunden. Sie werden aus dreyen Riegen Spiegeln, welche theils viereckigt, theils in Triangel geſchnitten ſind, wie der Grundriß Fig 7. der Kugel Fig. 6. ausweiſet, zuſammen geſetzet, und oben mit einem Spiegel zugeleget, hernach auf einen ſauberen Fuß geſtellet.

Dieſe Kugel präſentiret das Angeſicht ſo oft und viel, als man Spiegel zu Geſichte bringet, und kan mit geringen Koſten verfertiget werden. Sie iſt auch ſolchergeſtalt zu machen, daß ſie ſich um eine Axe drehen laſſe.

Wil man ſie koſtbarer und künſtlicher haben, ſo verſiehet man ſie auch inwendig mit Spiegeln, und richtet einige Spiegeltheile alſo ein, daß ſie geöfnet oder ausgenommen werden können. Wären aber die Spiegel etwas groß, läſſet man an einem Orte ein Quadrat, eines viereckigten Spiegels groß, offen,

offen, z. E. in A, dadurch man hinein ſehen könne, ſetzet denn in die Kugel eine Saüle oder mehrere Objecte, ſo wird man dieſelbe, auf eine Verwunderungswürdige Art, vervielfältiget ſehen, es muß aber von oben Licht in die Kugel fallen können, oder man ſetzet ein Licht hinein. Sch. p. 284. H. P. 2. p. 252.

XXVI.

Ein Spiegel, in welchem der Hineinſchauende ſich nicht ſelbſt, ſondern ein anderes Bildniß erſiehet.

Laſſet ein länglicht viereckigtes Käſtchen machen, daſſelbe inwendig anſchwärzen und alſo einrichten, daß man etliche Bilder über einander hinein ſchieben könne, ſetzet das Käſtchen an einen erhabenen Ort, ſolchergeſtalt, daß es Niemand gewahr werde; (*) über dem Käſtchen hänget an die Wand einen Spiegel, alſo daß er ſich gegen den Hineinſchauenden neige, oder oben, nach einem Winkel von 30. Grad, überhange, und der radius, ſo von dem Bilde in dem Spiegel fält, ſich zu dem Auge reflectire, ſo wird z. E. ein Bauer nicht ſich ſelbſt, ſondern ein Geſicht, mit einer groſſen Perugue, oder einem Judenbarte, oder gar eines Thieres Kopf auf eines Menſchen Halſe ſtehend ꝛc. Eine alte oder heßliche Frau aber ein junges und ſchönes Geſicht zu ſehen bekommen. Sch. p. 266.

Mit dieſer Kunſt hat jener Italiäner ſeinen Spott getrieben, indem er vorgegeben, der Spiegel wäre ſo beſchaffen, daß ein jeder darin ſehen könne, ob er in oder auſſer der Ehe gezeuget wäre; Im erſten Fall würde er ſich in ſeiner natürlichen, im andern aber in einer wiedrigen Geſtalt mit ſchwarzen Haaren ſehen, da denn der Italiäner den Spiegel geſtellet, wie er gewolt. Sch. ed. lat. p. 288.

Den Spiegel aber zu ſtellen, wie man wil, ſo ſchraubet mitten in das obere Theil des Spiegelrahms ein Oehr, befeſtiget in ſelbigem eine dünne Schnur, laſſet ſelbige über eine kleine Rolle an der Wand, hinter dem Spiegel, herunter gehen, und hänget ſie unten über einem Nagel, daß ſie den Spiegel in ſeiner Stellung halte, unter dem Spiegel aber ſchraubet zwey meßingene gekrümte Haken, auf welche er ruhen und ſich bewegen könne. Sol nun der Hineinſchauende ſich zulezt ſelbſt ſehen, ſo ziehet man den Spiegel, vermittelſt der Schnur, unvermerkt oben näher an die Wand, alsdenn alle fremde Bildniſſe auf einmahl verſchwinden werden.

Die

(*) Zu dem Ende dieſe Invention am geſchickſten in der Mitte des Aufſatzes auf einen Schreibtiſch oder Galanterieſchrank anzubringen wäre. D.

Die Bilder kan man auf ſteifen Papp leimen, und die leeren Plätze derſelben ſchwarz färben, wil man aber eine Schrift in dem Spiegel präſentiren, muß dieſelbe verkehrt geſchrieben ſeyn.

So man einen Todtenkopf machet, woraus man wil, der inwendig hohl iſt, und die ausgeſchnittenen Augen, Naſe und Mund mit feinem geölten Papiere überziehet, hernach ein Licht darin ſtellet, wird man einen fürchterlichen Anblick, bey Nachtzeit, in dem Spiegel bekommen. Sch. p. 266.

XXVII.

Auf eine andere Art.

TAB. X. Fig. 3. Wenn in einem groſſen Spiegel viele Bilder ſollen geſehen werden, und man nicht wiſſen ſol, wo ſie herkommen, muß man eine Welle E machen, welche in acht flache Ecken getheilet, und auf jede ein beſonderes Bild mahlen, oder kleben, hernach dieſelbe in dem Kaſten A B C D verbergen, und ſolchen unter dem Spiegel alſo ſtellen, daß das Auge nicht auf denſelben ſehen könne, den Spiegel aber, wie vorgemeldet, einrichten. Drehet man nun die Welle E mit der Handhabe F um, ſo wird, in jedesmaligen Umdrehen, ein beſonderes Bild, durch das in dem Kaſten oben eingeſchnittenes Loch, H I in dem Spiegel erſcheinen, und damit dieſe Erſcheinung deſto deutlicher und kräftiger werde, ſchwärzet man ſo wohl den leeren Raum der Bilder, als die Decke des Kaſtens. H P. 1. p. 416.

XXVIII.

Die ein Angeſicht hinter dem andern weiſet.

TAB. XI. Fig. 7. Nehmet zwey, oder mehrere Spiegel, die einander gleich ſind, als A und B, leget einen auf den andern, doch ſo, daß zwiſchen jedem ein Raum, ohngefehr von zwey Zoll, bleibe, ſo werden, je mehr der Spiegel, je mehr Geſtalten erſcheinen, eine tiefer und von einer dunklern Farbe, als die andere; und je weiter des Einſchauers Angeſicht vom Spiegel ſeyn wird, je weiter werden auch des Angeſichts Bildniſſe von einander kommen, ſo man aber näher hinzu gehet, werden ſie faſt eins. Stellet ihr ein Licht vor dem Spiegel, werden ſich viele Lichter ſehen laſſen. ꝛc.

Wären die Spiegel von unterſchiedlichen Farben, ſo würde das eine Angeſicht dieſe, das andere eine andere Farbe haben.

Um der Sache ein beſſeres Anſehen zu geben, kan man den Zwiſchenraum C der Spiegel A und B mit einer Streiſe von einem Spiegel bedecken, alſo daß ſie ſchräg zu liegen komme. Sch. ed. lat. p. 357.

XXIX.

Horologium catoptricum illuſorium oder Eine Spiegeluhr, die einen ſpottenden Menſchen zeiget, wenn man nicht aus einem gewiſſen Punct hinein ſiehet.

Wenn man auf dieſe Uhr nicht aus einem gewiſſen Punct oder Ort ſiehet, wird ſie allezeit triegen, weil die Stunden Linien auf ihre Fläche deform verzeichnet ſind, wie aus der Figur zu ſehen, alwo B E H C die Horizontalfläche mit der verſtelten Uhr; A B C D der auf ſelbiger vertical ſtehender Spiegel; L M der Zeiger oder Weiſer, welcher in L einen Winkel machet, der dem Elevationswinkel des Aequatoris gleich iſt; E F G H ein, gegen dem Spiegel über, rechtwinklicht aufgerichtetes planum, welches noch einmahl ſo breit, als die Breite B C oder A D des Spiegels iſt, und oben, in des Spiegels Höhe das Loch I hat, durch welches man die Uhr ordentlich ſiehet. TAB. X. Fig. 4.

Die Uhr auf der Fläche B E H C zu deformiren, verfertiget man zuvor eine ordentliche Verticaluhr auf Papier in der Gröſſe des Spiegels, ſchneidet die Stundenlinien aus, oder nur einige Puncte aus ſelbigen, ingleichen aus einer jedem Stunde, klebet ſie an ihren Enden auf den Spiegel, alſo, daß die Mittagslinie oder die zwölſte Stunde die Mitte des Spiegels und die perpendicularis der Fläche B E C H ſey, bemerket auf den Spiegel mit einer kentlichen und leicht auszulöſchenden Farbe ſo wohl die ausgeſchnittenen Puncte der Stunden, als einer jeden Stundenlinie, alſo daß ſie, nach abgenommenen Papieren, noch deutlich und diſtinct auf dem Spiegel können geſehen werden.

Wenn dieſes geſchehen, ſiehet man durch das Loch I, ſuchet mit der Hand, oder einem Stöcklein die aus dem Spiegel auf der Fläche B E H C erſcheinende Puncte und bemerket ſie daſelbſt, ziehet hernach, von allen dieſen bemerkten Puncten, Linien nach einem Punct, welcher mit dem centro übereinkomt, und mahlet an ſelbige gehöriges Ortes die Stunden, endlich löſchet man die auf dem Spiegel notirte Puncte aus und ſtellet den Weiſer L M der-

dergeſtalt, daß deſſen Winkel dem Elevationswinkel des Aequatoris gleich ſey, ſo iſt die Uhr fertig.

Auf die inwendige Seite der Fläche F E G H kan man eine Schrift mit verkehrten Buchſtaben anbringen, die nur durch das unten in dieſem plano befindliche Loch K in dem Spiegel kan geleſen werden. Zur Kurzweile iſt auch dieſes planum alſo einzurichten, daß, wenn jemand dieſe Schrift durch das Loch K leſen wil, er ſtat derſelben alsbald einen Narren im Spiegel ſehe, der ihn auslachet und mit ſchabenden Fingern verſpottet; zu dem Ende an der Seite G H des aufgerichteten plani, bey N ein kleiner Nagel mit einem Knopfe angebracht iſt, welcher, ſo er hineingedrucket wird, vermittelſt einer ſpringenden ſtählern Feder, das planum mit der verkehrt geſchriebenen Schrift, entweder in die Höhe hebet, oder zurück treibet, daß das darunter befindliche Narrenbildniß im Spiegel erſcheine. Z. p. 724.

XXX.

Arcula delineatoria.

oder

Ein Käſtchen, in welchem alle und jede Zeichnungen und Kupferſtiche accurat können nachgeriſſen werden.

Fig. 5. Das Käſtchen A B C D iſt, in der Gröſſe eines Bogens Papier, aus trockenen Holze verfertiget, deſſen Seite E offen, damit das Licht auf den Spiegel a b fallen, und von dar auf eine in L liegende helle und reine Glastafel, ſo das Käſtchen bedecket, reflectiren könne; F iſt eine kleine Thür, womit das Käſtchen zu verſchlieſſen, wenn es nicht gebrauchet wird; und G H I K der Kaſtendeckel, ſo in G K beweglich, und, nach Erfodern, in die Höhe gehoben werden muß, um der Glastafel L und dem darauf gelegten Bilde Schatten zu geben, damit man alle Züge deſſelben deſto beſſer unterſcheiden und volkommener nachzeichnen könne.

Im Gebrauch leget man das Bild auf die Glastafel L über daſſelbe aber ein reines und feines Papier, auf welches man das Bild nachzeichnen wil, befeſtiget ſolches an allen vier Ecken mit Ablaten, ſtellet das Käſtchen gegen die Sonne, daß deren Stralen, durch die Oefnung E, auf den Spiegel fallen können, und richtet den Deckel G H I K in die Höhe, ſo wird die Zeichnung des untergelegten Bildes ſehr ſchön durchſcheinen und mit Waſſerbley accurat nachzuzeichnen ſeyn.

Bey Nachtzeit ſetzet man vor die Oefnung E ein brennendes Licht, und ſtellet hinter demſelben, um den Schein des Lichts zu verſtärken, einen Hohlſpiegel, in behöriger Diſtanz.

Vermittelſt dieſes Käſtchens kan man auch in einer finſteren Kammer alle, auſſerhalb derſelben befindliche, Objecte nachzeichnen, wenn man daſſelbe, in gebührender Diſtanz, vor das Loch, welches mit einem Convexglaſe verſehen iſt, ſtellet. Z. p. 756.

Das III. Capitel.

Von der Anamorphoſi der Bilder zu den Planſpiegeln.

I.

Durch einen flachen Spiegel einem zerzerreten Bilde ſeine rechte Geſtalt wieder zu geben.

Es iſt dieſe Verſtellung der Bilder derjenigen ſehr ähnlich, welche im 4ten Capitel des erſten Theils gelehret, ausgenommen, daß das, nach dem Prototypo, aufgeriſſene Ectypon den ganzen Spiegel einnehmen müſſe, zu dem Ende wird die Linie E F, welche mit einer Seite des viereckigten Spiegels gleiche Länge hat, zuerſt gezogen, und in ſo viel gleiche Theile getheilet, als die eine Seite des Hauptriſſes iſt, wie alhier in Sechs. Denn ziehet man mitten durch dieſe Linie, bey G, eine ſenkrechte zu beyden Seiten, gegen A und H, nach Belieben, fort; denn je länger dieſe gemacht wird, je verſtreueter und verſtelter wird auch das Bild erſcheinen. TAB. XV. Fig. I.

Von dem Puncte H ziehet man zu beyden Seiten die Linie B H C, von beliebiger Länge, jedoch mit E F gleichlaufend. Ferner aus dem Punct A, durch alle Theilungspuncte der Linie E F, gerade Linien A B, A I, A K, A L, A M, A C, welche die Linie B C in ſo viel gleiche Theile, als E F hat, theilen werden, richtet aus A die Linie A D auf, welche der Linie B C gleich ſeyn kan, ziehet aus D zu C eine Linie, ſo alle, von A zu C B gezogene, Linien durchſchneiden wird: Endlich ziehet man durch alle Schneidungspuncte Parallellinien ꝛc.

Das Bild muß horizontal liegen, der Kopf wird in die weiteren Theile gemahlet, die Füſſe in die engern. C. p. 58. Zuletzt ſchneidet man den Theil A G ab, und richtet in deſſen Länge, bey A ein Bretlein auf, in der Höhe, als

als B C breit, oder zweymahl ſo hoch, als des Spiegels Höhe iſt, und bohret in daſſelbe das Löchlein D, durch welches man, in dem perpendicular aufgerichteten Spiegel, das Bild wohl proportionirt erblicket, welches auch den ganzen Spiegel ausfüllen wird. Sol das verſtelte Bild nicht unter, ſondern über dem Spiegel ſeyn, ſo werden deſſen Füſſe in die weiteren, der Kopf aber in die engeren Theile gemahlet. Sch. p. 136.

TAB. VI. Fig. 10. Wäre der Spiegel oder das Bild nicht viereckigt, ſondern länger als breiter, ſo wird das Vorbild und deſſen Ectypon ſolchergeſtalt eingetheilet und verfertiget, wie im 4ten Capitel des erſten Theils gewieſen; nur iſt alhier zu merken, daß die erſte Linie nach den Punct E der Breite des Spiegels gleich ſeyn müſſe. TAB. XV. Fig. 2. Fig. 3. Wolte man aber die Grundfläche, darauf das verſtreuete Bild gemahlet iſt, ſeitwärts des Spiegels ſetzen, ſo muß I K des Ectypi der Seite A C des Prototypi gleich ſeyn, und ebenfals in ſechs Theile getheilet werden; darnach ziehet man, von dem Punct N des Ectypi, durch die Theilungspuncte Linien. Weil aber das Prototypum in der Breite nur vier Theile hat, gleichwohl die Geſtalt des Vorbildes im Spiegel volkommen erſcheinen ſol, ſo muß das über die Seite der Fläche erhabene Auge Fig. 4. doppelt ſo hoch ſeyn, als die Breite G H des Spiegels iſt, daher muß die Linie N Y des Ectypi hier doppelt ſo lang ſeyn, als G H des Spiegels und von dem Punct Y eine Linie Y Z gezogen werden, nicht aber durch I, ſonſt würde die in ſechs Theile geſchehene Eintheilung der Linie L M übrig bleiben, ſondern durch T, welches einen Uebereckſtrich Y T Z machet, welcher die aus N gezogene gerade Linie durchſchneidet; das Vorbild aber muß alſo übergetragen werden, daß der Kopf bey der Seite I X, der Spiegel aber bey der Seite K P ſey. Sch. p. 139.

II.

Eine Verſtellung mit der *Tabula ſtriata* durch Hülfe des Spiegels.

Wenn die Tabula ſtriata, wovon im erſten Theile gehandelt, verfertiget iſt, und z. E. auf einer Seiten ein Frauenzimmer, auf der andern der Tod gemahlet, ſo richte man an einer Seiten der Tabulæ einen Spiegel auf, alsdenn wird ſich, wo ich die Tabulam anſehe, eine Jungfrau, im Spiegel aber der Tod präſentiren. C. p. 59.

III.

Mit zween Spiegeln ein verſtreutes Bild wieder zuſammen zu bringen.

Es werden zwey gleiche Spiegel D C E zuſammengeſetzet auf 60. Grad, denn ſo viel hat jeder Winkel in einem gleichſeitigen Triangel, Triangulus æquilaterus, und auf einen Tiſch geſtellet. (*) Denn wird das Bild in ein gegittertes Quadrat gezeichnet, deſſen Seiten der Seite eines von dieſen Spiegeln gleich ſeyn muß, dergeſtalt, daß es durch die Mittellinie A B in zwey, das ganze Quadrat aber in 36. gleiche Theile getheilet werde. Fig. 5. Fig. 6.

Hernach machet man ein beſonder Triangulum æquilaterum der baſi des prismatis triangularis C D E gleich, theilet F G in ſechs Theile, als ſo viel eine Seite am Hauptriſſe hat, ſuchet aus beliebiger Höhe die, von H gegen 1. 2. 3, gerade zu einfallende, aber aus den Puncten I K L gegen I. II. III. nach den Regeln der Reflection, ſich zurückſchlagende Stralen, welche leicht zu finden ſind, weil die Winkel der Einſtralung und Wiederſtralung gleich, anguli incidentiæ et anguli reflexionis ſunt ſimiles. Fig. 7.

Ferner ziehet man eine gerade Linie M N, gleich der Linie des prismatis D D, theilet ſolche in ſo viel gleiche Theile, als eine Seite am Hauptriſſe hat, ziehet durch die Mitte O eine Linie aus P, träget auf ſelbige die kurz zuvor ungleich gefundene Theile GI. GII. GIII aus P, als welches ſo weit von O ſtehet, als die Aughöhe I H Fig. 7. war. Denn ziehet man Linien durch alle Theilungspuncte der Linie M N, und darauf durch die Theilungspuncte I. II. III. mit M N gleichlaufende, ſo iſt eine Vierung für die Hälfte des Bildes fertig. Wenn man nun noch eine ſolche Vierung oder trapezium machet, und darauf die andere Hälfte des Bildes träget, ſo wird daſſelbe, wo man es gebührend an die zwey Spiegel anleget, aus der gegebenen Höhe wieder ganz erſcheinen. C. p. 60. In die leeren Plätze der Flügel mahlet man andere Figuren auf eine ſo geſchickte Art, daß man von ſelbigen die halben Bilder, ſo nur allein in den Spiegeln ergänzt ſich präſentiren, nicht unterſcheiden könne. Sch. ed. lat. p. 362. Fig. 8.

Oder, man ſchneidet ein Kupferſtich z. E. des am Creuze hangenden Chriſti, der Länge nach, mitten von einander, ſtellet einen Theil zur Rechten, den andern zur Linken des Spiegels, alſo daß beyder Theile halber Kopf nächſt dem Spiegel ſey, die Füſſe aber dort hinaus gewendet ſeyn. Damit aber das getheilte Bild nicht möge obſerviret werden, mahlet man andere Sachen

(*) Dieſe Spiegel können auch von Marienglaſe verfertiget, oder aus Metal in einem Stück gegoſſen werden, in Form eines parallelepipedi. Sch. ed. lat. p. 362.

Sachen zwiſchen daſſelbe, ſo ſich daran ſchicken. Stehet man nun gerade vor das Eck D D der Spiegel, wird man darinnen nichts, als das volkommene Bild des am Creuze hangenden Chriſti ſehen. Sch. p. 337.

Das IV. Capitel.

Von den Convex-oder bauchigten Spiegeln.

Fig. 9. Dieſe beſtehen entweder aus einer ganzen holen gläſern Kugel, oder aus einem Theile derſelben, als A B, C D, E F, und werden leztere eigendlich Convexſpiegel genant.

Die gläſerne Kugeln, wenn ſie ein wenig groß, und inwendig terminiret ſind, zieren nicht allein ein Gemach, ſondern bilden auch aller in demſelben befindlichen Sachen Bildniſſe ab. E. Pr. 2.

Die von einem Convexſpiegel reflectirte Stralen divergiren mehr, als von einem Planſpiegel, dahero ihr Licht geſchwächet wird, wie denn überdis ein reflectirtes Licht ſchlechtere Wirkung hat, als dasjenige, welches gerade auffällt. So divergiren auch die von einer kleinen Sphäre, reflectirte Stralen mehr, als von einer gröſſeren, folglich muß das von jener reflectirte Licht ſchwächer ſeyn, als von dieſer. WE. T 3. p. 182.

TAB. XVI. Fig. 1. Die Reflection der Stralen zu zeigen, ſo iſt F E der Spiegel; G deſſen centrum oder Mittelpunct; G F oder G E der halbe Diameter; das Object A ſtralet in B, und wird von dar reflectiret in das Auge C; ziehet man nun gerade Linien, als A G, C G, und B C D, ſo wird A B der radius incidens; C B der radius reflexus; A G der Einſtralungs Senkrechte oder cathetus incidentiæ; C G der Wiederſtralungs Senkrechte, oder cathetus reflexionis; C D der fortgezogene und des catheti incidentiæ, in dem Punct D, zuſammenlaufender radius reflexus ſeyn. Sch. p. 293.

In allen Spiegeln, ſie ſeyn plan, convex oder concav, machet der cathetus inclinationis oder obliquationis H G die Inclination des radii incidentis und reflexi einander gleich, das iſt: Der angulus incidentiæ und reflexionis ſind einander gleich. WE. l. c. p. 169.

Das centrum und der Diameter eines ſphäriſchen Convex- und Concavſpiegels iſt das centrum und der Diameter der Kugel, deren Abſchnit, ſegment, er iſt, und nicht der Mittelpunct des Spiegels, und der über denſelben, von einem Ende zum andern, gezogene Strich. Z. E. in der vorbemeldten Fig. 9. ſey der Punct G in der Mitte der Kugel A B; durch denſelben gienge die gerade Linie A B, ſo bis an die beyden äuſſerſten Flächen der Kugel

gel reiche, ſo würde G das centrum, A B aber der Diameter, ſo wohl des Spiegels C D, als E F ſeyn. Sch. ed. lat. p. 313.

Cathetus incidentiæ iſt in den ſphäriſchen Spiegeln die gerade Linie, ſo von dem ſtralenden Punct durch das centrum des Spiegels gezogen; cathetus reflexionis aber iſt die gerade Linie, ſo von dem Auge durch das centrum des Spiegels gezogen, als welche auch Diameter viſualis genant wird. Id. p. 314.

Artic. I.

Die gläſernen Kugeln in Spiegel zu terminiren.

Nehmet 2 Loth gutes Queckſilber, 1 Loth Wismuth, (Marcaſit,) Bley und Zinn, jedes ein halb Loth; das Zinn und Bley laſſet erſtlich zuſammen ſchmelzen, doch daß es nicht alzuheiß und oben nicht gelb oder blau werde, ſondern eine weiſſe Farbe behalte. In ſolches geſchmolzene Bley und Zinn thut den Wismuth, und wenn dieſer auch geſchmolzen, und faſt erkalten wil, ſo gieſſet das Queckſilber darein und rühret es wohl unter einander, nehmet denn die Glaskugel, machet ſie ein wenig warm, und ſetzet in deren Loch oder Oefnung einen papiernen Trichter, der ganz bis auf den Boden der Glaskugel lange, und gieſſet ſachte euer Gemiſch, oder vorige Mixtur an dem papiernen Trichter herunter, daß es nicht ſprütze, ſondern gelinde in die Kugel herunter laufe, denn ſo es zu ſchnell auf den Boden der Kugel fält, ſo würde es inwendig herum ſprützen und die Kugel ganz fleckicht werden, kehret darnach die Kugel herum, ſo leget ſich die eingegoſſene Mixtur an das Glas aller Orten an; wil es aber nicht fortflieſſen und bleibet an dem Boden ſitzen, ſo haltet es nur über ein Kohlfeuer, ſo flieſſet es wieder und leget ſich überal an, woferne die Kugel inwendig nur recht rein iſt. Hat ſich nun die Mixtur recht angeleget, ſo kehret das Loch an der Kugel unter ſich, über einen hölzern Becher, und laſſet das übrige von der Mixtur herauslaufen, hebt es auf zu andern Glaskugeln, und wenn es zu dünne iſt, ſo könnet ihr noch etwas von Wismuth, Zinn und Bley zuſetzen, ſo viel als ihr wollet, wenn es nöthig iſt. Iſt das Zinn recht gut rein Engliſch Zinn, ſo nehmet anderthalb Loth Bley dazu. Je ſchöner nun das Glas zur Kugel, je ſchöner wird der Spiegel. Es ſol aber dieſelbe vorher niemals gebraucht, auch mit keinem Waſſer ausgeſpület worden ſeyn.

Etliche gieſſen erſtlich die Mixtur in eine hölzerne Schüſſel mit Waſſer, darnach ſo gieſſen ſie das Waſſer ab, nehmen die Mixtur in ein ſemiſch Leder und drücken ſie durch, ehe ſie es in die Kugel gieſſen. Cr. p. 421.

Das Bley ſol dazu helfen, daß die Materie ſich bald anleget; das Queckſilber, daß die Sachen flieſſen; der Marcaſit, daß ſie den Schein geben; und das Zinn, daß es ſchön und lauter werde. K. p. 198.

Iſt das Zinn zu ſtark oder zu gut, verſetzet man es mit zwey Loth Bley. Die erſten drey Stücke, nemlich das Zinn, Bley und Markaſit werden mit einander in einem eiſernen Gießpfännlein zerſchmolzen, darnach das Queckſilber hinein gethan, und das Pfännlein noch eine Weile über das Feuer gehalten, alsdenn muß man ein Gläslein oder hölzern Gefäßlein voll Waſſers in Bereitſchaft haben, und die Sachen ſo heiß in das Waſſer almählig gieſſen, darauf das Waſſer ganz heraus laufen laſſen, und die Sachen durch ein zartes Tüchlein in ein oder mehr andere hölzerne Gefäßlein, zwey oder dreymahl, daß ſie rein werden, ausdrücken, das ausgedrückte in die Kugel gieſſen und überall herum laufen laſſen. Das Glas muß fein rein und trocken inwendig ſeyn, daß ſich die Sachen anlegen können. Id. p. 197.

Oder: Schmelzet Bley und Zinn in gleichen Gewicht unter einander, und gieſſet eben ſo ſchwer Markaſit darunter. Wenn alles durch einander geſchmolzen, gieſſet nochmahl ſo viel Queckſilber dazu. So bald der Mercurius anfänget zu rauchen, ſchüttet die ganze Materie in kaltes Waſſer, und wenn ſie kalt worden, filtriret ſie durch ein, zwey, oder dreyfaches Leinewand, ꝛc. W. p. 696.

Oder: Nehmet 1. Loth Zinck, 1. Loth Engliſch Zinn, $1\frac{1}{2}$ Loth Bley, 2. Loth Queckſilber, ſchmelzet die erſten drey Stücke in einem eiſernen Pfännlein oder Gießkelle, alsdenn thut den Mercurium hinzu, und laſſet es noch ein klein wenig über dem Feuer, gieſſet ſodann dieſe Mixtur almählig in ein Gefäß mit reinem Waſſer, gieſſet das Waſſer ab, und drücket die Materie ein oder etliche mahl durch ein zart leinen Tüchlein in kleine hölzerne Gefäſſe, daß alle Näſſe davon komme. ꝛc. C. p. 41.

Oder: Nehmet eine Unze Marcaſit, eine Unze Lötezinn, zwey Unzen Queckſilber, verfahret damit, wie ob ſtehet, gieſſet es hernach in die Glaskugel und ſchwenket ſie um, ſo wird es ſich aller Orten anſetzen. Sch. p. 245. WE. T. 3. p. 169.

Oder: Nehmet drey Theil Queckſilber, ein Theil Marcaſit, und zwey Theil oder etwas mehr Fenſterbley, wie es die Glaſer gebrauchen und worunter Zinn vermenget, zerlaſſet auf Kohlen das Marcaſit und Bley, jedes beſonders, und wann beydes geſchmolzen, gieſſet es zuſammen, und das Queckſilber darunter; gieſſet alles in kalt und friſch Waſſer, drücket es durch ein ſtark Leinewand und verwaret es. Alsdenn machet die gläſerne Kugel in Hand-

Handſchuen warm, doch nicht zu heiß, daß ſie nicht ſpringe, gieſſet die zubereitete Materie darein, laſſet ſie fein ſauber und langſam in der Kugel herumlaufen, ſo hänget ſie ſich an. Das übrige gieſſet aus, und verwaret es zum fernern Gebrauch.

Oder: Schmelzet eine Unze Bley, werfet darein eine Unze Zinn, darnach thut eben ſo viel Marcaſit darein, zulezt zwey Unzen Queckſilber, ſtürzet dieſes alles ſogleich in kalt Waſſer, ſo werdet ihr auf dem Boden eine Materie ſo weich, als Butter, finden, waſchet dieſelbe wiederum mit reinem Waſſer aus, drücket ſie durch einen leinen Tuch, und was ihr herausgedrücket, daſſelbe thut in die Glaskugel ꝛc. was übrig iſt, kan man ausgieſſen, und in einer papiernen Tute, zum fernern Gebrauch, behalten. Sch. p. 245. Z. p. 630.

P. Zahn hat nur genommen ein Theil Zinn, ein Theil Marcaſit, und zwey Theile Queckſilber, womit er die Glaskugeln am beſten terminiret. Z. p. 631.

Auf die Weiſe können alle ſphäriſche, cylindriſche, coniſche und dergleichen Spiegel zubereitet werden. W. p. 696. C. p. 41. WE. l. c. p. 169.

Artic. 2.
Die Converſpiegel zu verfertigen.

Wil man das Glas mit einer Folie belegen, ſo leget man es auf die concave Seite, machet um daſſelbe einen Rand oder Kranz von Thon, und zwar ſo hoch als dick die Form werden ſol, beſtreichet das Glas mit Oliven- oder Mandelnöl, gieſſet alsdenn ſo viel präparirten feinen Gips darüber, daß er oben eine ebene Fläche bekomme, laſſet es ſo lange ſtehen, bis die Forme hart worden, machet den Kranz um ſelbige und den Spiegel weg, hebet die Forme vom Glaſe ab, und laſſet ſie vollends trocken werden.

Wenn dieſes geſchehen, leget man das Glas auf die convexe Seite, nachdem man dieſelbe zuvor von dem Oele gereiniget, und verfäret auf vorige Weiſe.

Sind nun beyde Formen recht ausgetrocknet, leget man auf die convexe Form ein Blad Papier, das zuvor angefeuchtet, damit es deſto beſſer, ohne Runzeln, anſchlieſſe, über dieſes leget man die Folie ganz glat, ohne Runzeln, daher die überflüßigen Theile, welche über einander treten, müſſen weggeſchnitten werden, gieſſet den Mercurium darauf, und reibet ihn, ſo lange hin und wieder auf der Folie, bis er in ſelbige ſatſam eingezogen, und

leget über die Folie das Glas, wenn ſelbiges zuvor wohl abgewiſchet, leget die concave Form auf den Spiegel, und beſchweret ſie mit einem ſchweren Gewichte, unter welchem der Spiegel ohngefähr 48. Stunden liegen muß, damit ſich die Folie aller Orten feſt anſetze; ſo iſt der Spiegel fertig. W. p. 697.

Weil aber dieſes nicht allein ſehr mühſam, ſondern auch zu beſorgen iſt, daß die Folie, wegen der daraus zu ſchneidenden Theile, nicht geraten dürfte, ſo wäre es leichter und ſicherer, die Converſpiegel auf die Art, wie die gläſerne Kugeln, zu terminiren.

Artic. 3.
Experimente mit den Converſpiegeln.

TAB. XVI. Fig. 2. 1. Wenn die Stralen auf einen Converſpiegel, es ſey parallel oder ſchief, gegen einander fallen, als A B und C D, gehen die radii reflexi, als B E und D F aus einander, dahero ſie nimmer können zuſammen kommen, folglich auch nicht brennen. W. p. 676. S. p. 296

Fig. 3. 2. In einem Converſpiegel erſcheinet das Object niemahls hinter dem centro deſſelben. Z. E. Der Spiegel ſey C B; Das Object D; radius incidens D G; reflexus G E; cathetus incidentiæ D A, in welchem ſich der radius reflexus deſto eher ſchneidet, je ſchiefer er hinein fält, und alſo jederzeit vor dem centro. W. p. 684. Es wird alſo das Object in dem Punct geſehen werden, wo ſich der radius reflexus und cathetus incidentiæ mit einander ſchneiden. Id. p. 676.

Fig. 4. 3. Erſcheinen darin alle Objecte kleiner, als ſie in der That ſind, (*) weil das Bildniß a b des Objects zwiſchen dem Spiegel E F und deſſen centro D erſcheinet, alwo die catheti incidentiæ A D, B D, in denen das Object geſehen wird, enger zuſammen laufen, und je converer demnach der Spiegel iſt, deſto kleiner erſcheinet das Object, (**) weil alsdenn das centrum dem Spiegel deſto näher iſt, daher auch die catheti deſto enger zuſammen gehen. Id p. 686.

Fig. 5. 4. Je näher dem Spiegel das Object, je gröſſer, je weiter es aber von demſelben weg iſt, je kleiner präſentiret es ſich, indem abermahl die catheti H D und I D näher zuſammen laufen, als A D und B D. ibid. WE. l. c. p. 178

5. Ein

(*) Dahero dieſe Spiegel in der Mahlerkunſt zu gebrauchen, wenn das Bild kleiner als das Object werden ſol. WE l. c. p. 177.

(**) Dabey aber ſchön. Sch. ed. lat. p. 316.

5. Ein groſſer und ein kleiner Spiegel präſentiren ein Object in gleicher Gröſſe, wenn man den groſſen ſo weit zurück, den kleinen aber näher hält, bis das Bild in beyden gleich groß erſcheinet. K. p. 84.

6. Die Figur des Objects präſentiret ſich ganz förmlich und regular; und obgleich die Convexſpiegel die Objecte kleiner präſentiren, ſo werden doch, wenn die Spiegel aller Orten gleich convex ſind, alle Theile des Objects in gleicher Proportion verkleinert, dadurch die Figur deſſelben nicht verändert noch verſtellet wird. W. p 688.

7. Das Bildchen iſt in erhabenen Spiegeln auch erhaben oder convex, weil die Incidenzhöhe, in welchen ſeine Theile geſehen werden, in der Rundung ſtehen. K p. 375.

8. Den Kurzſichtigen kommen in dieſen Spiegeln die entfernte Sachen ſo groß vor, als durch ein einfaches Fernglas, das nach ihrem Auge eingerichtet iſt, weil ein Convexſpiegel die reflectirten Stralen mehr von einander zerſtreuet, dadurch ſie alſo unter einen gröſſeren Winkel ins Auge fallen. ibid.

9. Wenn das Object dem Spiegel parallel entgegen ſtehet, wird es, TAB. IX. wie in einem Planſpiegel, ebenfals nicht verändert, indem der obere Punct Fig. 5. des Objects A in dem catheto A G, und alſo oben, das untere in dem catheto B H, und alſo unten geſehen wird, jedoch iſt der rechte Theil des Objects in dem Bilde im Spiegel zur Linken, und der linkere zur Rechten, weil das Bild dem Objecte entgegen ſtehet. W. p. 689.

10. Stehet aber das Object über oder unter dem Spiegel aufgerichtet, ſo präſentiret es ſich umgekehrt, wie im Planſpiegel. ibid.

11. So präſentiret ſich auch alles näher bey der ſuperficie des Spiegels, und folglich auch bauchigt, nach der Figur des convexen Spiegels, und zwar je krummer, je convexer er iſt. C. p. 50. Sch. ed. lat. p. 316. Man lege den Spiegel auf den Boden eines künſtlichen oder Fürſtlichen Gemachs, ſo wird ſolches repräſentiret, wie ein bauchigt Weinfaß, noch viel bauchigter aber die geraden Balken und Geſimſe ꝛc. Denn dieſe werden erſcheinen, wie Cirkelſtücke. S. p. 296.

12. Hingegen iſt es möglich, daß eine ganz krumme Linie oder Balke in dem Spiegel gerade und gleich erſcheine. ibid

13. Iſt darin eine ſo ſchöne verjüngte Perſpectiv zu ſehen, welche auch den künſtlichſten Mahler ſchamroth machet. Solches zu probiren, leget den Spiegel in eine Kirche, Pallaſt, oder ander groſſes Gebäude, mit künſtlichen Säulen gezieret auf dem Boden oder in einem Winkel nieder, oder

auch in einer langen Gaſſen, ſo wird alles ſchön perſpectiviſch, mit ſeinen lebhaften Farben dermaſſen vor die Augen geſtellet, daß es eine Luſt zu ſehen iſt. ibid

14. Tauchet man den Spiegel, zur Sommerszeit, unter das Waſſer, ſo erſcheinet in ſelbigem das Bildniß der Sonnen in der Gröſſe eines Sterns. Ein gleiches geſchiehet auch mit dem Mond. WE. l. c. p. 177. Sch. ed. lat. p. 317. und p. 464.

15. Läſſet man auf der Glashütte einen Converſpiegel gieſſen, und ſchleifet denſelben, ehe man ihn beleget, in verſchiedenen Schalen, ſo präſentiret er ein abentheurliches oder ungeſtaltes Bild, weil die Oberflächen der verſchiedenen Sphäricitäten verſchiedene centra haben, und der Ort des Bildes eines jeden Puncts in dem catheto incidentiæ iſt, ſo von dem ſtralenden Puncte zum centro des Spiegels gezogen. Sch. ed. lat. p. 316.

Artic. 4.
Von den Converſpiegel Maſchinen.

I.
Mit zwey Spiegeln.

Füget man zwey Converſpiegel, wie ein Buch, zuſammen, und verfäret damit, wie mit dem Buche von zwey Planſpiegeln, ſo werden ſie auch mancherley, wiewohl kleinere, Anblicke, und zwar in unterſchiedener Gröſſe, darſtellen. E. Pr. 2.

II.
Mit mehrern Spiegeln.

Wenn viele Spiegel auf einer Fläche in die Runde zuſammengeſetzet ſind, wird ein Object ſo vielmahl erſcheinen, als Spiegel ſind. Id.

III.
Auf eine andere Art.

Ordnet man die Spiegel auf ein Vieleck, alſo daß ihre polirte Flächen einander überſtehen, werden ſie zwar ein dazwiſchengeſteltes Licht, oder andern leuchtenden Körper vervielfältigen, aber nicht ſo ſtark, wie die Planſpiegel thun, denn das Bildniß wird durch das öftere Reflectiren, allezeit kleiner und kleiner werden, und endlich gar zu verſchwinden ſcheinen. Id.

IV.

IV.

Die Vögel zu betriegen und zu fangen.

Laſſet ein hölzernes Priſma A B machen, beveſtiget, an jede Seite deſſelben, viele kleine Converſpiegel, ſtellet es auf die Saüle C, an welcher die Kugel D E, ſo ringsherum in der Mitte F ſatſam ausgedrehet iſt, daß die daſelbſt umgewundene Zieheſchnur, nach Erfodern, auf und abgerollet werden könne. Dieſe Kugel hat unten in G einen zugeſpitzten Zapfen, auf welchen ſie, nachdem ſie in eine andere gröſſere, inwendig ausgehohlte, Kugel H eingelaſſen, bey K umgedrehet werden könne. Fig. 6. Fig. 7.

Die aüſſere Kugel H K hat in der Mitte, bey I, ein rundes Loch, durch welches die Ziehеſchnur M N gehet, an welcher unten der hölzerne Handgriff O P, vermittelſt deſſen man die verborgene kreuſelförmige Kugel, und zugleich das auf derſelben feſtliegende Priſma hier und dorthin drehen und bewegen kan. Der Theil K L, in welchem die Maſchine beweglich, iſt unten zu dem Ende zugeſpitzt, daß er könne in die Erde feſt geſtecket werden.

Stellet man nun, bey hellen Wetter und Sonnenſchein, dieſe Maſchine auf ein weites Feld, wo ſich viele Lerchen befinden, und nur eine derſelben nach der Sonne aufſteiget, und richtet die Maſchine gegen dieſelbe, wird die Lerche, ſo bald die Spiegel ihren Blitz auf ſie werfen, dergeſtalt ergetzet werden, daß ſie nicht allein anfangen wird zu ſingen, ſondern auch die übrigen im Felde zuſammen zu locken, welche denn durch den ungewöhnten Schein in der Luft dergeſtalt verblendet werden, daß man ſie entweder in die aufgeſpanneten Netze verleiten, oder aus der Luft ſchieſſen könne. Z. p. 758.

Das V. Capitel

Von den Concav-oder Hohlſpiegeln.

Dieſelbe ſind gemeiniglich von Metal, man kan ſie auch von Glaſe und Holze machen. Ihr Diameter iſt, wie bereits bey dem Converſpiegel gemeldet, nicht der vom aüſſeren Umfang zum andern, über die Mitte, durchgezogene Strich, ſondern der Kugel, von welcher ſie ein Abſchnit ſind. Alle Abſchnitte oder ſegmenta aber von einer Kugel oder runden Scheibe, ſie mögen convex oder concav ſeyn, haben dennoch einerley focum, ob ſie gleich nicht einerley Gröſſe haben, weil ſie von einer Kugel ſind. Es kömt alſo hier nicht an auf die Gröſſe oder Kleine der Spiegel

gel, ſondern auf die Gröſſe und Kleine der Kugel, von welcher ſie ſegmenta TAB. XV. Fig. 9. ſind: Denn E F iſt alhier klein, dennoch hat es einen längeren focum, als ein gröſſerer Spiegel von einer kleineren Kugel. Sch. ed. lat. p. 313.

TAB. XVI. Fig. 8. Die Reflection der Stralen geſchiehet alſo: Es ſey der Hohlſpiegel A B; deſſen Mittelpunct C; der halbe Diameter C A. Das Object D ſtralet in E, und von dar reflectiret ſich der Strahl winkelrecht in das Auge F; ſo wird die gerade D E; die Einſtralungslinie E F; die Wiederſtralungslinie E aber der Ein- und Wiederſtralungspunct ſeyn. Ziehet man nun, von dem Auge F, durch das centrum C eine gerade F C A, und vom Objecte D zu ſelbigem centro eine gerade D C; ſo wird dieſe der Einſtralungs Senkrechte, cathetus incidentiæ; F C aber der Wiederſtralungs Senkrechte, oder Geſichts Durchmeſſer ſeyn. Man ziehe fort etliche gerade, als C D und F E, bis ſie in G zuſammen laufen, ſo wird G der Zuſammenlaufspunct des catheti incidentiæ und der Wiederſtralungslinie ſeyn. Sch. p. 293.

Ein Concavſpiegel vereiniget alle Stralen, welche mit ſeiner Axe parallel auf ihn fallen, in dem engen Raum, der zwiſchen ihm Fig. 11. **und dem vierten Theil ſeines Diameters enthalten iſt.** (*) A B ſey nemlich der Spiegel; C D deſſen Axe; C das centrum; E F die radii incidentiæ; und folglich F G der radius reflexus; F C der cathetus inclinationis. W. p. 978.

Je kleiner die Breite des Spiegel iſt, deſto kleiner wird der Raum, darin die Stralen colligiret werden, daher auch dergleichen Spiegel deſto ſchärfer brennet; Jedoch haben die breitern Spiegel dieſen Vortheil, daß deſto mehr Stralen auf dieſelben fallen können, daher man ſie insgemein auf 36° breit zu machen pfleget. Id. p. 679. (**)

Weil

(*) Und alſo faſt um die Mitte des Raums zwiſchen dem centro und der holen Fläche des Spiegels. Sch. ed lat p. 332.

(**) Des Herrn von Tſchirnhauſen ſein Spiegel hatte drey Leipziger Elen in der Breite, und warf den focum auf zwey Elen. Von den Spiegeln aber des Herrn Villette in Frankreich war einer Dreyßig Zoll breit, und warf den focum auf drey Fuß; ein anderer war 43. Zoll breit, und warf den focum auf drey Fuß, und Sieben Zoll. Die ungemeine Kraft des erſtern wird in den Leipziger Actis 1687. im Januar. der lezteren im I. Tom. des Journ. des Sçavans p. 311. und in dem VII. Tomo p. 322. weitläuftig recenſiret. W. l. c. Kircher. lib. 10. Luc. & Umb. P. 3. c. 1. pragmat. 2. hält diejenigen Spiegel, ſo Neun Zoll breit eben ſo gut zum brennen, als ein Spiegel von 80. Pfund und drey Fuß breite. Man müſſe aber auf einen jeden Circul den zwanzigſten Theil deſſelben determiniren, oder ein Segment von Achtzehn Graden, und nach ſolchem die Spiegel aus einer tüchtigen Materie gieſſen laſſen, ſelbige hernach mit Fleiß ausarbeiten und poliren. Sch. ed. lat. p. 383.

Weil nun die Sonne ſehr weit von der Erde ſtehet, und daher alle Stralen, welche aus dem centro der Sonnen auf den Brennſpiegel fallen, als parallele zu halten, ſo wird auch derſelbe, wenn er gegen die Sonne gehalten wird, deren Stralen im foco colligiren und dadurch anzünden. Weil aber die Sonne nicht nur aus dem centro, ſondern aus allen ihren Puncten, auch von den Rändern unendlich viele Stralen in den Spiegel wirft, welche alle mit einer beſondern Axe, ſo von dem ſtralenden Puncte durch das centrum des Spiegels gezogen wird, parallel laufen, und in ſolchen Axen nachmahls colligiret werden, ſo bekomt der focus daher eine Breite, welche deſto gröſſer wird, je gröſſer der Semidiameter der Concavität des Spiegels iſt, weil die Axen, nachdem ſie ſich im centro geſchnitten, nachmahls deſto weiter aus einander gehen, je länger ſie ausgezogen werden. ibid.

Der enge Raum, dahin die Stralen reflectiret werden, wird der focus oder Heerd des Spiegels genant, welcher, nachdem das Segment des Spiegels von einer groſſen oder kleinen Kugel iſt, von dem Spiegel entfernet. Dieſen Raum oder den Ort des foci kan man leicht wiſſen, wenn der Diameter oder Semidiameter oder das centrum des Spiegels, woraus deſſen Boden gezogen, bekant iſt, wo aber nicht, ſo wäre dieſer Brennpunct alſo zu erfaren:

Man ſtellet den Spiegel gegen die Sonne oder ein ander Licht; wo nun die vom Spiegel zurückfallende Stralen, in Geſtalt eines coni, zuſammen laufen, da wird der geſuchte Punct ſeyn. Im Winter kan man die Stralen leicht zuſammen laufen ſehen, wegen der dicken und dunkeln Luft, im Sommer aber nicht ſo leicht, weil alsdenn die Luft dünn und helle iſt; Dahero ſtellet man, unter dem Spiegel, ein Gefäß voll warmes Waſſer, daß die Luft von deſſen Dünſten dick werde. Oder man bläſet, aus dem Halſe, einen dicken Dampf vor den Spiegel. Oder wehet mit einem Tuche den Staub auf, daß er zwiſchen den, von der Sonnen oder des Lichts, einfallenden nnd reflectirten Stralen komme. Sch. p. 302. ed. lat. p. 382.

Durch das centrum eines Concavſpiegels wird der Punct verſtanden, aus welchem der Lehrbogen deſſelben gezogen iſt. Tr. p. 130.

In den Hohlſpiegeln findet ſich auch ein Punct oder Stelle, darauf die Umwendung des Objects oder Bildes geſchiehet, welche Stelle des Spiegels Mittelpunct oder centrum iſt. Dieſer Punct nun, in welchem ſich das Bild verkehret, wird alſo gefunden: Man ſchneidet einen Bogen von dünnen Papp, der juſt in des Spiegels Cavität paſſet, als A B C ziehet gerade Linien, als A B, B C, theilet ſolche in D und E, ziehet aus dieſen Puncten Senkrechte D F und E F, ſo wird der Ort, wo ſich ſelbige ſchneiden, Fig. 9.

des Spiegels centrum ſeyn; das iſt: So weit wird des Spiegels Mittelpunct von deſſen hohlen Fläche ſeyn, als der Punct F von dem Bogen A B C ſtehet. Sch. p. 302.

Artic. I.

Das Modell oder die Forme zu den metallenen Hohlſpiegeln zu machen.

TAB. XXXX. Fig. 11. Fig. 12.

Weil dieſe Spiegel ihre Lichtſtralen im vierten Theile des Diameters derjenigen Kugel, von welcher ſie einen Theil haben, vereinigen, ſo nimt man nach der begehrten Länge des foci den der Spiegel werfen ſol, den halben Diameter mit einem Handzirkel, oder wann ſich derſelbe weiter erſtrecket, als der Zirkel ſpannet, mit einem Stangenzirkel von dem erwehlten Zoll-oder Maaßſtabe ab. Z. E. Der Spiegel ſol den focum Neun Zoll werfen, ſo würde derſelbe ein Theil von einer 36. Zoll in Diameter haltenden Kugel ſeyn. Hievon nimt man mit dem Zirkel den halben Diameter, als 18. Zoll, ſetzet die eine Spitze auf den Punct, wo das centrum ſeyn ſol, wie alhier in A; mit der andern beſchreibet man einen Bogen G B auf einen feſten Papp, ſchneidet denſelben hernach accurat aus, ſo erhält man einen converen F D und einen concaven Lehrbogen E C, welcher ein Theil von ſolcher Kugelrundung iſt, als der Spiegel bekommen ſol.

Nach dieſem Lehrbogen läſſet man das Model des Spiegels aus harten und trocknen Holze drehen, alſo daß der Lehrbogen aller Orten juſt anſchlieſſe, und, nach dieſem hölzernen Modell, den Spiegel bey einem Gelb oder Rothgieſſer gieſſen, da es denn, im Abformen, auf eine gute Materie ankomt, welche die Geſtalt des Models volkommen annehme, und auch im Gieſſen behalte: Weil aber nicht alle Gieſſer deren Zubereitung wiſſen, ſo wil man ihnen allenfals mit folgenden Gießſande und Thon an die Hand gehen.

Der Gießſand wird von Kohlenſtaube, Ziegelmehl, Aſche und Backofenleim, alles durchgeſiebet, gemacht, und mit Urin oder Salzwaſſer angemiſchet. Hernach läſſet man die Feuchte ausrauchen, und die Forme inwendig, mit einer Kerze, ſchwarz anlaufen, denn kan man drein gieſſen. Je öfter dieſer Sand gebrauchet wird, je beſſer wird er. Oder: Man nimt guten gebranten Leimen, thut Kohlenſtaub darunter, und damit das Waſſer, womit man ihn anfeuchtet, ein wenig dick werde, und die Materien beſſer zuſammen halte, gieſſet man guten Hefen dazu.

Den

Den Gießthon oder Leimen zu bereiten. Nehmet guten Leimen, darin keine Steine ſind, rühret denſelben im Waſſer zu einem dünnen Brey, und reibet ihn durch einen engen Durchſchlag. (*) Oder laſſet den trockenen und pulveriſirten Leimen durch ein Haarſieb laufen, und machet ihn mit Waſſer an. Denn ſchlaget Kälberhare, mit zween Stecken, auf den Fußboden ſo lange, bis ſie wohl zertheilet und weich worden, fals ſie aber zu lang wären, ſo hacket ſie mit einem Hackemeſſer oder Beile klein, menget dieſe mit etwas wohl zertheilten Pferdemiſt, worunter aber kein Stroh ſeyn muß, und Staub von klein geſtoſſenen Kohlen oder Dachziegeln unter dem Leimen, rühret und knetet alles wohl unter einander, daß der Thon fein ſteif und zähe werde, und verwahret ihn an einem feuchten Orte. W. p. 697. WE. T. 3. p. 183.

Wenn ihr nun denſelben gebrauchen wollet, ſo walzet ihn mit einem Holze, welches an beyden Enden dicker als in der Mitte iſt, auf einem Tiſche oder glat gehobelten Brete, wie einen Kuchen, ſo dick als der Spiegel werden ſol, beſtreuet das hölzerne Model mit ſubtilen Staube von Kreiten, und formet es in dem zubereiteten Thone ab, laſſet den Thon am Feuer almählig trocken, oder an der Sonne hart werden, und nehmet alsdenn das Model heraus. In dieſe Forme machet zwey Löcher, eins zum Einguſſe des Metals, das andere aber zum Ausgange der Luft, als welche ſich ſonſt zwiſchen das Metal ſetzet, und in demſelben Blaſen machet. TAB. XVIII. Fig. 1.

Weil aber die hölzerne Modelle ſich leicht werfen, ſo iſt ein richtiger und dauerhafter Model von Bley oder Zinn zu machen: Leget nemlich einen Ring von Holze, Thon oder Papp, der etwas gröſſer und höher iſt, als der Spiegel werden ſol, auf diejenige Converſchale, ſo ein gleiches Segment mit dem zu gieſſenden Spiegel hat, machet den Ring mit einem eiſernen, ins creutz umwundenen Drate feſt, gieſſet ſodann Bley oder Zinn hinein, und drehet hernach dieſes Model auf der Drechſelbank ſo weit ab, daß es den Diameter des Spiegels behalte. Wäre der Guß etwa ungleich oder irgendswo mangelhaft, ſo muß derſelbe ſo lange auf der Schale, anfangs mit feinem Sande, hernach mit feinem Schmergel geſchliffen werden, bis er genug geglättet iſt.

Wenn die Form mit einem Grund von Oker, der mit Waſſer fein gerieben, überſtrichen, horizontal lieget, und man von oben eingieſſet, fält das Metal dichter, indem deſſen hohle Fläche auf der erhabenen Fläche der Form zu liegen komt, welche Lage vortheilhaftiger, als wenn das Metal ſo gegoſ-

(*) Oder man zwinget ihn durch einen ſtarken leinen Tuch, ſo wird er am feinſten. D.

gegoſſen wird, daß ſeine hohle Fläche gleichſam vertical ſtehet: Denn wenn ſie lieget, ſo ſteigen die im geſchmolzenen Metalle befindliche Luftbläschen, als ein Körper von leichterer Art, in die Höhe, wodurch die hohle Fläche, die geſchliffen werden ſol, rein von Bläschen wird, welche ſonſt bey der Politur viel Unheil anrichten. So iſt es auch nicht undienlich, daß die Form, vor den Guß, erwärmet werde, damit die in den kleinen Oefnungen des Kupfers befindliche Luft, ingleichen diejenige, die ſich an alle grobe Körper, wie eine kleine Atmoſphär ſetzet, hiedurch vertrieben werde, da ſie ſonſt ſich in Bläschen verwandeln und ins Metal treten würde. G. I. p. 34.

Artic. 2.

Verſchiedene Güſſe oder Compoſitiones der Spiegelmaterie.

Man findet bey den Autoren, daß die Zuſammenſetzung der Metalle, zu den Hohlſpiegeln, auf mancherley Weiſe geſchehen könne, als:

1. Glockenmetal 3. Pfund, fein Kupfer 1. Pfund, 3. Loth Meſſing, 12. Loth Marcaſit. W. p. 699.

2. Kupfer 3. Theile, ein Theil Zinn und Silber, $\frac{1}{18}$ Spiesglas, und wenn daſſelbe wohl durch einander geſchmolzen, thut man 1. Loth Weinſtein, und ein halb Loth Arſenicum hinzu, läſſet es auf dem Feuer ſtehen, bis es anfängt zu rauchen, und wenn es in die Form gegoſſen, bleibt es ſo lange darin ſtehen, bis es erhärtet. ibid. S. p. 355.

3. Geläuterten Meſſing 1. Pfund, Engliſch Zinn $\frac{1}{2}$ Pfund, Marcaſit $\frac{1}{4}$ Pfund, Salpeter $\frac{1}{4}$ Pfund. Aus dieſem Gewichte können zwey Spiegel, von ſieben Zol Breite, gegoſſen werden. Dieſer Guß iſt ſehr ſpröde, wo der daraus formirte Spiegel, welcher ſo hart, als Stahl, iſt, auf die Erde fält, ſo zerbricht er, wie Glas H. P. 1. p. 252. K. p. 191. C. p. 43.

4. Des beſten Kupfers 1. Pfund, laſſet daſſelbe flieſſen, thut dazu $\frac{1}{2}$ Pfund Engliſch Zinn, werfet hernach 2. Unzen Arſenici fixi und 3. Unzen Reguli Antimonii darein, und miſchet es wohl untereinander. Z. p. 632. Oder laſſet den arſenicum weg. ibid.

5. Goldfarben Zink, ſo auch Spiauter genant wird, 1. Pfund, und wann es geſchmolzen, thut dazu $1\frac{1}{2}$ Pfund Engliſch Zinn, endlich werfet 4. Unzen reguli Antimonii darein. ibid.

6. Kupfer

6. Kupfer 1. Pfund, laß es ſchmelzen, dann wirf darein 8. Unzen Zink oder Spiauter. ibid.

7. Andere nehmen 1. Pfund Kupfer, $\frac{1}{2}$ Pfund Zink und 2. Unzen weiſſen arſenici fixi. Dieſe Mixtur wird die beſten Spiegel geben. ibid.

8. Kupfer 1. Pfund, wenn ſolches geſchmolzen, thue dazu 8. Unzen Zink. Wenn alles im Fluß, rühre es mit einem heiſſen eiſernen Spatel oder andern eiſernen Inſtrument wohl untereinander, denn ſetze dazu 5. oder 6. Unzen Engliſch Zinn. Dieſe compoſition wird auch die ſchönſten Spiegel geben. ibid.

9. Nehmet 8. Theile neu oder friſch Kupfer, woraus Drat gezogen wird, 1. Theil Engliſch Zinn, 8. Theile Marcaſit. Wenn alles geſchmolzen und wohl durch einander gerühret, ſo nehmet mit einem heiſſen Eiſen ein wenig heraus, laſſet es kalt werden, und fals es zu roth wäre, ſo thut noch Zinn dazu. Dieſe Mixtur iſt zwar etwas zerbrechlich oder ſpröde, dabey aber, wenn ſie gut ausgearbeitet, ſehr hell, und daher ſonderlich recommendiret. ibid. WE. T. 3. p. 184.

10. Kupfer 3. Theil, Engliſch Zinn 1. Theil, Spießglas, Antimonium, $\frac{1}{18}$ Theil. Sch. p. 355.

11. Kupfer 10. Theil, und, wenn ſolches geſchmolzen, 4. Theil Engliſch Zinn darzu gethan, darnach gar wenig Spießglas und Salmiac darein geſprenget, mit einem heiſſen Eiſen wohl umgerühret, ſo lange, bis der garſtige Rauch, davor man Mund und Naſe wohl verwaren muß, vergangen. Dieſen Guß hält P. Schott. p. 249. für den beſten, und P. Zahn hat ſich deſſen zu einigen kleinen Spiegeln in der Laterna magica bedienet. Z. p. 631. WE. l. c. p. 184.

12. Recht dünn geſchlagenen Meßing 1. Pfund, des beſten Engliſchen Zinns 4. Loth, Wißmuth 4. Loth, laß das Meßing erſt ſchmelzen, thue denn das Zinn und den Wißmuth dazu, wenn nun dieſes auch geſchmolzen, ſo thue in einer halben Stunden 10. Loth Queckſilber und 8. Loth Salmiac darein, laß es eine halbe Stunde zuſammen ſtehen, und mit einem glüenden Eiſen oft umgerühret, denn gieß es aus, wenn du, kurz vor dem Ausgieſſen, etwas Salpeter darein geworfen haſt. Cr. p. 419.

13. Nimm Engliſch Zinn 24. Loth, ganz dünn geſchlagen Kupfer 6. Loth, Spießglas 8. Loth, laß das Kupfer erſtlich ſchmelzen, thue hernach das Spießglas mit ein wenig Salz und Salpeter darzu, ſo flieſſet es. Wenn es gefloſſen, ſo gieſſet man es in eine groſſe Brennſpiegelforme, denn je gröſſer der Spiegel, je beſſer brennet und präſentiret er. ibid.

Aus dieſen Materien können auch Cylindriſche, Pyramidaliſche, Coniſche und Planſpiegel gegoſſen werden. Z. p. 633.

Artic. 3.
Schmergel zum Schleifen der Spiegel zu präpariren.

Schüttet den Schmergel in ein Glas, welches tiefer als breit iſt, gieſſet Waſſer darauf, wozu auch dasjenige, was von dem gebrauchten Schmergel von der Schale abgewaſchen, kan geſchüttet werden, rühret alles mit einem Hölzchen um, laſſet es einige Augenblicke ſtehen, bis die ſchwereſten Theile niedergefallen, gieſſet ſodann ſanfte einen Theil von dem trüben Waſſer in ein ander gleichförmiges Glas, in das erſte Glas aber wieder friſch Waſſer, rühret es um, laſſet es etwas ſtehen. Gieſſet davon abermahls einen Theil in das andere Glas, und fahret damit ſo lange fort, bis das Waſſer im erſten Glaſe nicht mehr trübe wird, welches eine Anzeige, daß keine feine Materie in dem Schmergel mehr vorhanden ſey. Dasjenige nun, was ſich in dem erſten Glaſe geſetzet hat, wird ſehr ungleicher Schmergel ſeyn, und im Gebrauch tiefe Ritzen machen. Damit ihr aber denſelben nutzen könnet, ſo ſchüttet ihn auf einen Reibeſtein, und zermalmet die groben Körner, ſchlemmet die feinen Theile davon ab in das andere Glas, was alsdenn übrig bleibet, das iſt zum Grobſchleifen gut.

Rühret ferner das im zweyten Glaſe ſtehende Waſſer um, laſſet es einige Augenblicke wieder ruhig werden, gieſſet davon ein viertes Theil ab in ein drittes Glas, und thut ſolches ſo oft, als das Waſſer noch trübe ſcheinet. Was denn in dieſem Glaſe auf dem Boden liegt, iſt die erſte Sorte und wird Schmergel von gleichen Körnern ſeyn, welcher, wenn das Waſſer auf ſelbigen klar worden, und mit almähliger Niederbäugung des Glaſes abgegoſſen iſt, alsdenn getrocknet, mit No. 1. gezeichnet und zum Gebrauch verwahret wird.

Rühret auch das Waſſer im dritten Glaſe auf, und nachdem es wieder einige Augenblicke zur Ruhe gekommen, gieſſet es in ein viertes Glas, und ſo ferner, wie mit dem vorigen, ſo wird dasjenige, was von dem abgegoſſenen im dritten Glaſe übrig bleibt, ein Schmergel zweyter Sorte und viel feiner ſeyn, als die erſte.

Wird nun das Waſſer im vierten Glaſe wieder umgerühret, und abgegoſſen, hernach der zurückgebliebene Schmergelſtaub in kleine Klümperchen getrocknet, ſo habet ihr drey Sorten Schmergel von verſchiedener feiner Art

zum

zum Spiegel arbeiten. Es wird aber zu dieſer Schlemmung eine ziemliche Quantität Schmergel erfodert, weil ſonſt der dritten Sorte überaus wenig bleiben mögte, dahero man ſich allenfals mit zween Sorten behelfen kan.

Wem der Schmergel nicht gefält, der kan ſich des Schleifſandes von Feuerſteinen bedienen, welcher, wie im folgenden dritten Theile gemeldet, nachdem er zu Pulver geſtoſſen, geſiebet und geſchlemmet worden, auch zum Poliren gut iſt, beſſer angreift, und die Arbeit befordert. HRa. p. 39. (*)

Artic. 4.

Die Zinnaſche zu machen, zum Poliren.

Das Zinn, welches im Feuer calciniret, wird Zinnaſche genant, und dieſe findet man bey den Zinngieſſern ſchon fertig, man muß ſie aber theuer bezahlen, obgleich das Gewichte der Aſche ſchwerer iſt, als des Zinnens zuvor geweſen, man thut alſo beſſer, daß man ſie ſelbſt machet. Dieſes geſchiehet nun alſo:

Nehmet ein Pfund des beſten Engliſchen Zinnes, thut daſſelbe in einem Schmelztiegel, oder ander irden Gefäß, mit einem Deckel wohl verſchloſſen, verwaret denſelben rings herum mit Leimen, ſo mit Kälberharen vermiſchet, laſſet den alſo verlutirten Tiegel in der Luft trocknen, hernach von einem Töpfer ſo lange in den Ofen ſetzen, bis alle Töpfe gebrant ſind. Wenn der Ofen kalt iſt, ſo ziehet den Tiegel heraus und öfnet ihn, alsdenn werdet ihr das Zinn calcinirt oder verbrant finden. HRa. p. 46. Dieſe weiſſe Aſche reibet auf einem Reibeſtein mit klarem Waſſer, oder trocken, und ſchwemmet ſie hernach, daß die gröbeſten Theile davon kommen.

Oder machet einen Windofen von zuſammen gelegten Backſteinen, ſetzet den Tiegel darein und beſchüttet ihn mit tauben Kohlen, laſſet aber das Zinn nicht zu ſehr brennen, daß es nicht roth werde.

Artic. 5.

Die metallene Spiegel zu ſchleifen und zu poliren.

Wiewohl an der Compoſition der Spiegelmaterie höchſtens gelegen iſt, ſo kömt es doch mehr an auf die Richtigkeit der Spiegelfigur und der Politur Lebhaftigkeit, inſonderheit bey den Spiegeln zu den Teleſkopen, daher kan nicht zu viel Vorſichtigkeit angewandt werden, ihnen die

(*) Die Arbeit mit Sande iſt überal viel reinlicher, als mit dem Schmergel.

die möglichſte Sphäricität anzuſchleifen, noch zu viel Behutſamkeit, der Oberfläche in der Politur zu ſchonen, denn indem das Poliren vieles abnimt, kan ein Spiegel eben zu der Zeit, da er am volkommenſten werden ſolte, das allerbeſte verlieren.

Nehmet derowegen die Convexſchale, nach deren Segment der Spiegel gegoſſen, ſchraubet ſie auf die Spindel der Schleifmühle, und wenn ihr ſie mit einem Schwamm ein wenig naß gemacht, ſo ſtreuet darauf ein wenig von dem geſchlemten Schmergel No. 1. feuchtet ihn mit Waſſer an, reibet ihn mit dem Spiegel ein wenig aus einander, führet alsdenn den Spiegel, im Schleifen, nur ſchlechterdings mit der Hand; von dem Mittelpunct der Schale bis an ihren Rand, almählig in gerader Linie auf und ab, jedoch, daß er nicht über $\frac{1}{3}$ Zol über die Schale herauskomme, und, im wärenden Schleifen, in der Hand um ſein eigen centrum gedrehet werde. Wenn der Schmergel wil trocken werden, ſetzet einen Tropfen Waſſer zu, und continuiret mit Auftragung neuen Schmergels, wenn der vorige nicht mehr angreifen wil, ſo lange, bis der Spiegel zugeſchliffen, alsdenn nehmet den ungleichen Schmergel am Rande der Schale mit einem feuchten Schwamme weg, und ſchleift den Spiegel auf den fein gewordenen Schmergel glat.

Wäre aber der Guß ziemlich rauh, oder nicht recht nach dem Model gefallen, ſo bringet ihn mit geſiebten Sande und Waſſer zu der behörigen Figur, reiniget hiernach die Schale und den Spiegel und ſchleifet ihn mit Schmergel No. 1 glat.

Denn wäſchet man Schale und Spiegel ab, träget von der zweyten Sorte Schmergel auf, führet den Spiegel auf der Schale anfangs ganz gelinde und ohne aufdrücken, damit er keine neue Ritzen bekomme, träget zum andern, auch benöthigtenfals, zum drittenmahle, nach Beſchaffenheit der auf dem Spiegel befindlichen Grübchen oder Ritzen, welche man durch ein zwey Zöllig geſchliffenes Converglas obſerviren muß, neuen Schmergel, doch wie vorhin, allezeit ſehr wenig auf einmahl auf, und ſchleifet zu Anfangs ganz gelinde, welches bey Aufbringung neuen Schmergels allemahl in acht zu nehmen iſt, ſo wird der Spiegel in einer kurzen Zeit zur Politur fertig ſeyn.

Hat man die dritte Sorte Schmergel, ſo wird mit derſelben, nachdem zuvor die Schale und der Spiegel geſäubert, auf gleiche Weiſe verfaren; wiewohl mit der zweyten Sorte der Spiegel ſchon zur völligen Glätte zu bringen iſt. An die zarten Ritzen oder Streifen, ſo etwa auf ſelbigen geblieben, muß man ſich nicht kehren, denn ſolche laſſen ſich alleſamt auspoliren, dahero man den Spiegel nicht zu viel ſchleifen darf, ſonſt gehet die dichte Ober-

fläche

fläche weg, und kommen ſodann kleine Löcher zum Vorſchein, die durch weiteres Ausarbeiten immer zunehmen, und gröſſer werden, und den Spiegel unbrauchbar machen. Den abgewaſchenen Schmergel gieſſet man nicht weg, ſondern ſchüttet ihn auf den Schmergel, den man ſchlemmen wil. HRa. p. 41.

Je reiner der Spiegel geglättet, je leichter nimt er die Politur an, folglich ſol man ſich die Zeit nicht dauren laſſen. Wenn das Glätten zum Ende, und man den Spiegel im Waſſer abgewaſchen, und mit einer Bürſte gereiniget, damit kein Schmergel daran bleibe, als welcher im Poliren Rißen machet, reiniget man auch die Schale, worauf man ihn geſchliffen und geglättet hat, überziehet dieſelbe mit Papier, auf die Weiſe, wie im dritten Theile, bey dem Poliren der geſchliffenen Gläſer ſol gelehret werden, und poliret ihn mit ſeinem Bluthſtein, wobey er jederzeit um ſein centrum zu drehen, und im Anfange nicht ſtark aufzudrücken iſt.

So bald die Politur egal und von groſſer Lebhaftigkeit erſcheinet, pußet den Spiegel mit einem weichen Ziegenleder und aufgeſeßten Finger ab. Solten ſich noch einige leichte Rißchen finden, ſo reibet ihn auf dieſen Leder, davon werden ſie vergehen. Allenfals thut man beſſer, ſie zu laſſen, als des Spiegels Figur, durch alzulanges Reiben wieder zu verderben. Es hindert auch nicht, wenn gleich der Spiegel noch ein Paar kleine Löcher behalten, wohl aber, wenn man ſeine dünne Oberfläche durch das Poliren dergeſtalt abnußet, daß er Stellen bekommen, die mit vielen kleinen poris angefüllet ſind, denn dieſe werden ihm ſeine Kraft ſehr benehmen.

Einige nehmen ein viertel Pfund Zinnaſche, reiben darunter ſieben Loth Bluthſtein, und poliren ihn damit. Cr. p. 419 Oder ſie reiben ihn erſt mit Bimſtein glat, und poliren ihn mit Schwefel oder Tripel. C. p. 43 Oder mit Engliſcher Erde, W p 699 und geben ihm zulezt den Glanz mit Kohlſtaub, Linden, Weiden oder Wacholderaſche.

Die groſſen Spiegel zu ſchleifen und zu poliren, leget man den Spiegel auf einen Tiſch und umgieſſet denſelben mit Gips, oder befeſtiget ihn auf ein Bret mit einem ſtarken Pech, dergleichen die Goldſchmiede zu gebrauchen pflegen, reibet ihn hernach, vermittelſt eines Lindenholzes, welches die Form des Spiegels hat, mit Schmergel und Baumöl glat. Wenn ſolches geſchehen, überziehet man ein dergleichen Holz mit Papier, und poliret mit Tripel. Man muß aber mit dem Holze, ſowohl im Schleifen als Poliren, Schneckenförmige Züge thun, damit der Spiegel ſein Segment nicht verliere, oder ſchief werde. Z. p. 636. D.

Von dieſen ſo genanten Stahlſpiegeln laufen einige von der Luft leicht an, dahero ſie zum öftern müſſen abgeputzet werden, entweder mit fein geſchlemten Tripel und einem weichen Leder, oder mit Engliſcher Erde. Sch. ed. lat. p. 315. Es werden aber dieſe Spiegel deswegen ſtählerne genennet, weil ſie ſo hart, als Stahl ſind, und wenn ſie auf die Erde fallen, wie Glas zerbrechen. C. p. 43.

Artic. 6.

Die gläſerne Hohlſpiegel zu verfertigen.

Dieſe können, wie die Converſpiegel, mit einer Folie beleget werden. D. Oder man nimt ein ziemlich dickes Spiegelglas, ſchleifet es auf einer Seite conver, auf die ebene (*) Seite leget man eine Folie, ſo wird dieſes Glas alle Eigenſchaften eines holen Spiegels an ſich haben. C. p. 42. Item, ſo es auf einer Seite concav, auf der andern plan, geſchliffen. Es iſt aber dieſe Art nicht ſo gut in optiſchen Maſchinen zu gebrauchen, als die ſo genanten Stahlſpiegel, weil ſie die Stralen doppelt reflectiret, nemlich einmahl in der oberen, das andere mahl in der unteren Fläche, wo ſie foliiret iſt, dahero zum öftern zwey Bilder erſcheinen.

Wer Luſt zu künſteln hat, kan einen Brennſpiegel machen, der alle Brennſpiegel übertrift. Man laſſe ſich ein ſehr groſſes Holz ausdrehen, daß es die Geſtalt eines holen Spiegels bekomme, und damit es recht groß werde, kan man es aus vielen Stücken zuſammen leimen, und hernach an einem Kannengieſſerrade, beſſer, als auf einer Drehbank, auslaufen laſſen. Dieſe Höhle beleget mit einer ſatſamen Menge kleiner Spiegel, ſo alle gleich ſeyn müſſen, laſſet ſie von einem Glaſer mit Bley, wie die Fenſterſcheiben, zuſammen fügen, damit ihr ſie entweder annageln, oder auf eine andere Art feſt machen könnet. Mit dieſem Spiegel werden ſich, auſſer dem Brennen, noch gar wunderbare phænomena begeben. C. p. 48.

Herr Gärtner, Königl. Polniſcher und Chur-Sächſiſcher Modelmeiſter, hat einen hölzernen paraboliſchen Spiegel, ein und eine halbe Elen groß im Diameter, inwendig über und über mit gemeinen kleinen Spiegeln, eines Thalers groß, dichte an einander beſetzet, welcher zwar auch ſogleich Feuer angezündet von der Sonne, aber nichts ſchmelzen wollen. Hingegen hätte er mit Zurückwerfung des Lichtes ſeinen Nutzen erwieſen, indem er, als eine Oellampe vor ihm geſtellet worden, eine ganze Gallerie, ſo 150. Dreßdenſche Elen lang, ſo ſtark erleuchtet, daß man am andern Ende derſelben, und alſo

(*) Die erhabene Seite. SN. P. 5. p. 620.

alſo 150. Elen weit von dem Spiegel, gar leicht und deutlich geſchriebene Briefe hat leſen können.

Artic. 7.
Die hölzerne Hohlſpiegel zu machen.

Laſſet in ein hartes und trockenes Holz die verlangte Cavität, nach dem gemachten Lehrbogen, drehen und mit Schafthalm glätten, hernach leimtränket dieſelbe fein gleich, und überziehet ſie einige mahl mit ſehr fein geriebener Kreite und Leimwaſſer, es muß aber daſſelbe weder zu ſtark noch zu ſchwach ſeyn, denn iſt der Leim zu ſtark, ſo ſpringet er ab, iſt er aber zu weich, und kömt ein anderer Grund darauf, der härter iſt, ſo läßt er ſich nicht poliren, ſo muß auch der Kreitengrund allemahl erſt trocken werden, ehe ihr ihn wieder überziehet, reibet den Grund mit Schafbeinen fein gleich ab, und zulezt mit einem reinen wollenen Tuche.

Dann nehmet 1. Pfund Bolus, der fein roth und nicht ſandig iſt, weiß Wachs anderthalb Loth, griechiſche oder venediſche Seife 1. Loth und 1. Quintlein, reibet alles mit Waſſer wohl unter einander, daß alles recht fein werde, wozu aber, wegen des Wachſes, welches ſich nicht leichte giebt, eine gute Zeit erfodert wird. Wenn nun alles wohl gerieben, ſo nehmet zulezt das Weiſſe von 14. Eyern, ſchlaget es mit einem Löffel oder Querl wohl durch einander, daß es zu lauter Schaum werde, laſſet es einen halben Tag ſtehen, ſo wird der Schaum zu hellem Waſſer werden, dieſes gieſſet zu den vorigen Materien und reibet ſie alſo recht klein.

Mit dieſem Goldgrunde überſtreichet den Kreitengrund vier oder fünf mahl fein gleich, und laſſet ihn allezeit recht trocken werden, darnach reibet ihn ein wenig mit ſubtilen Schafthalm, und denn wieder mit einem wollenen Tuche glat ab, und poliret ihn ein wenig mit einem Zahne, daß er recht glat werde.

Wenn ſolches geſchehen, tunket einen Pinſel, von mittelmäßiger Dicke, in ſtarken Brantewein, und beſtreichet den Goldgrund ſo weit, als das geſchnittene Gold, ſo ihr auflegen wollet, groß iſt, geſchwinde damit, doch daß er nicht alzu naß werde, und traget das Gold darauf, drücket es mit ein wenig reiner Baumwolle ſachte an, laſſet es ein wenig trocken werden und poliret es denn mit einem recht glatten Hundeszahn, erſtlich langſam oder gelinde, hernach deſto ſtärker, doch ſehet fleißig zu, ob ihr auch mit dem Zahne das Gold von dem Grunde weggl
ättet. Etliche pflegen ein wohl-

geglättetes Papier auf das Gold anfangs zu legen, und alſo das Gold zu glätten, man muß aber das Papier oft aufheben und zuſehen, ob es das Gold anfaſſe und verderbe, klebet das Papier an, ſo iſt der Grund zu naß, derowegen ſol man ihn ein wenig trocken werden laſſen, aber nicht alzu trocken, ſonſt läßt das Gold ſich nicht poliren. Cr. p. 125.

Oder, wenn ihr die Cavität geleimtränket, ſo nehmet etwa für ſechs Pfennige Leim, ſechs Pfennige Spiritum vini, ſechs Pfennige reine Kreite, auch für einen Groſchen Pollment, rühret dieſes durch einander, und beſtreichet damit die Cavität, dadurch der Grund geleget wird. Beleget nachmahls aller Orten den Grund mit feinem Golde, daß nirgends ein Flecken übrig bleibe, ſo iſt der Spiegel fertig. W. p. 700.

Herr Andreas Gärtner hat Spiegel von gemeinem Holze, jedoch mehr von weichem als hartem, von unterſchiedener Gröſſe, ausgearbeitet, und ſolche, ſo wohl inwendig, als auswendig, mit dem feinſten Golde fleißig und ſubtil vergüldet, welche weit und ſcharf gebrennet, welches ihre Brenn-

TAB. XVI. Fig. 17. linie verurſachet: Denn die Hölung und Figur derſelben war paraboliſch, (*) daher die Sonnenſtralen alle auf einen Punct zuſammen kamen. Der gröſſeſte, den er gemacht, hat im Diameter fünf und eine halbe Dreßdenſche Elen; Der allerkleineſte aber nur Drey Viertelzol gehalten. Derjenige, von dem er das meiſte erzehlet, hat zwey und eine halbe Dreßdenſche Elen im Diameter gehabt. Was dieſe Spiegel für einen Effect gethan, ſolches iſt in folgenden Articul zu finden.

Fig. 18. Ferner hat er auch einen tiefen hyperboliſchen Brennſpiegel verfertiget, ohne Boden, dergeſtalt, daß die Sonnenſtralen dadurch gefallen ſind, wie durch ein Brennglas, oder vielmehr wie durch einen Trichter, und gezündet haben.

Ja er hat paraboliſche Spiegel von Eis gemacht, (**) mit denſelben, bey der gröſſeſten Kälte, Feuer von der Sonnen gefaſſet und Feuer angezündet. G.

Weil

(*) Die Form zu dieſen Spiegeln zuzurichten, läſſet man einen Conum oder Kegel von Holz drehen, deſſen baſis Diameter Zwey oder Drey Schuhe hält, je gröſſer, je beſſer, daß er ſey rectus und rectangulus, das iſt, daß die Spitze des Kegels recht winckelich über dem centro der baſis ſtehe, und oben auch einen rechten Winkel halte. Wann ſolcher gedrehet, ſchneidet man nach der ſectione parabolica ein Stück herunter, und braucht ſolches als eine Form, nach welcher die Spiegel gegoſſen oder gedrehet und ausgearbeitet werden. S. p. 297. Von dieſen Spiegeln hat vielfältig geſchrieben Vitello lib. 6. theor. 41. und lib. 9. theor. 38. Id. p. 296.

(**) Alſo: Gieſſet ein rein und helles Waſſer über einen zinnern oder wohlpolirten blechernen Spiegel, der recht gleich ſtehet, und laſſet es gefrieren, doch an einem Orte nicht dicker als an dem andern. Cr. p. 417. H. P. 1. p. 245.

Weil das Brennen von der Vereinigung der Stralen, dieſe aber von der holen ſphäriſchen Figur abhanget, ſo iſt es kein Wunder, daß auch die hölzerne übergüldete Spiegel, ingleichen die aus Gips gegoſſene und mit Golde überzogene, ja gar diejenigen, ſo aus Papier oder Papp verfertiget und mit Stroh beleget ſind, brennen. WE. T. 3. p. 188.

Zach. Traber in Nervi opt. lib. 2. c. 12. propos. 5. Coroll. 1. fol. 127. lehret aus Knittergolde Brennſpiegel machen alſo: Man ſolle einen aus Holz gedreheten Hohlſpiegel mit pice cerata aller Orten gleich, überziehen, das Gold in Quadrate von zwey bis drey Zoll ſchneiden, und ein Stück nach dem andern auf den Spiegel legen, wobey man ſo es nöthig wäre, ſich glüender Kohlen bedienen könne. WE. l. c. p. 190. Z. p. 634.

Eben dieſer Traber meldet auch Coroll. 2. fol. 128. & 130. daß man aus Stücken von Hohlſpiegeln, oder viereckigten Stücken Glaſe, an der Zahl 30. 40. 60. 80. oder mehr, die groſſen Spiegel z. E. von zwey Fuß verfertigen könne, wenn man ſie auf einer ausgedreheten hölzern Schüſſel gebührend zuſammen fügte, daß ſie eine Cavität formirten, alsdenn ihr Effect eben ſo gut ſeyn würde, als wenn der Spiegel aus einem Stück wäre. WE. l. c. TAB. XIX. Fig. 3.

Der Ingenieur, D. Naumann hat Ao. 1699. zu Wien einen Spiegel aus feſten Papiere oder Papp verfertiget, und mit Stroh beleget, welches er mit einem beſonderen Leim oder Pappe darauf befeſtiget, womit er alle Metalle in Fluß gebracht, wie P. Zahn p. 634. berichtet. ibid.

Artic. 8.
Experimente mit den Concavſpiegeln.

1. Das zuruckgeſchlagene Licht durch die Hohlſpiegel, ſie mögen ſphäriſch, paraboliſch, hyperboliſch oder Elliptiſch ſeyn, (*) erleuchtet nicht allein das Object ſtark, ſondern es zündet auch gar an, wo das Object, in behöriger Weite, davon abſtehet. C. p. 45. Dahero man bey ſolchem Spiegel, wenn ein Licht davor geſetzet, und er einem Microſcopio compoſito gebührend appliciret wird, die Objecte bey Nachtzeiten wohl obſerviren kan. Fig. 5. 6. 7.

(*) Wenn ein Conus oder Kegel die Queer durch und alſo der Baſi parallel geſchnitten wird, ſo entſtehet eine Circulrundung; Geſchiehet der Schnit dergeſtalt ſchief, daß er weder der baſi noch der Seite parallel wird, ſolches Segment gibt eine Ovalrundung, welche Elliptiſch heiſſet; Fället der Schnit gerade herunter, wie die Centrallinie oder Axe lauft, ſo heiſſet der Abſchnit Paraboliſch; Gehet endlich der Schnit der längeren Seite parallel, ſo wird eine hyperboliſche Figur. H Ra. Vorrede p. XVIII. TAB. XVIII. Fig. 8.

TAB. XVI. Fig. 10. 2. Sie werfen auch das Licht auf eine weite Diſtanz fort, wenn daſſelbe aus dem foco hinein ſcheinet. Z. E. Es ſey der focus F; die Axis C D; der radius incidens F B; folglich der reflexus B A; weil nun der angulus incidentiæ dem angulo reflexionis allezeit gleich iſt, und der radius incidens, ſo der Axi parallel, nach dem foco reflectiret wird, ſo wird auch der Strahl, ſo aus dem foco in den Spiegel fält, der axi parallel reflectiret werden, daher er nimmer mit derſelben zuſammen lauft, und folglich wird das Licht deſſelben ſo weit fortgeworfen, bis ſeine Bewegung gänzlich aufhöret. W. p. 681.

Wenn man demnach einen ſolchen Spiegel an die Wand hanget, und in deſſen focum eine Lampe ſtellet, ſo machet das Licht einen ſo groſſen und hellen Schein, daß man dabey in der Ferne leſen und ſchreiben kan, welches denen dienet, die das flackernde Licht nicht vertragen können, (*) auch kan man ſehen, was in der Ferne auf der Gaſſe oder in eines Hauſes Gemach, das ein offenes Fenſter hat, geſchiehet, und zwar je weiter, je gröſſer der Spiegel und je ſtärker die Lichtflamme iſt. C. p. 53. Sch. p. 308.

3. Wenn aber das Licht im centro des Spiegels ſtehet, gehen alle Stralen in ſich ſelbſt zurück, weil ſie alle perpendicular hinein fallen; Daher das Auge, wenn es im Centro des Spiegels ſtehet, ſich ſelbſt aller Orten im Spiegel ſiehet, W. p. 682. und wenn das Geſicht ſo weit von des Spiegels Fläche zurücke weichet, daß es bey nahe das centrum oder den Umkehrungsort des Spiegels erreichet, ſiehet man eine groſſe Confuſion und Verwirrung ſeines Geſichts, ja ſich ganz undeutlich durch den ganzen Spiegel nach den Diametris. K. p. 377. WE. l. c. p. 192.

TAB. XVIII. Fig. 2. 4. Wenn ein Licht innerhalb dem foco F und dem Spiegel C H in D ſtehet, ſo divergiren die reflectirten Stralen von der Axe B A und werden vom Spiegel zerſtreuet in C K; Denn D E G > F C G, ſo wird auch K C G > E C G, und C K fält jenſeits C E; divergiret alſo von der Axe A B, daher wird das Licht von der Reflection geſchwächet. WE. l. c. p. 191. K. l. c.

5. Wäre das Licht in dem Brennpunct F, ſo werden die reflectirten Stralen C F und H F Einfalsſtralen, und die vorhin einfallende waren, ſind nun die reflectirten Stralen vom Lichte in F; gehen alſo mit der Axe gleichweitig fort, und werden beſtändig eine gleiche Diſtanz von ſelbiger behalten. ibid. ibid.

6. Iſt

(*) Z. E. Bey dem Studiren, da man den Hohlſpiegel etwas erhaben und gegen den Studirſitz geneiget, aufſtellen kan, alſo, daß das Licht in deſſen focum etwas ſcharfeckigt einfalle, geſtalt es ſodann ſtärker leuchtet. Sch. p. 310.

6. Iſt ein ander ſichtbar Object in foco, ſo kan es im Spiegel gar nicht geſehen werden, denn es laufen die herauskommenden Parallelſtralen, weder mit der Axe noch Incidenzhöhe, zuſammen, ſondern werden ſo wohl mit einander ſelbſt, als mit der Axe parallel, und weil ſie alſo keine Spitze vom cono optico formiren, (ohne welche doch nichts kan geſehen werden,) ſo erſcheinet auch kein Bild im Spiegel. K. l. c. WE. l. c. p. 193.

7. Stehet das Licht oder ein ander Object zwiſchen dem foco F, und dem centro G, in I, ſo laufen die reflectirten Stralen hinter dem centro mit der Axe A B zuſammen in A, und mahlen daſelbſt das Bildchen umgekehrt in freyer Luft ab, das Auge aber muß von dem centro entfernet ſeyn. Denn $IHG < FHG$, derowegen iſt auch $GHA < GHL$, folglich incliniret H A, und lauft mit der Axe zuſammen hinter dem centro G in A. K. p. 377.

8. Wird ein Licht in A geſtellet, welches zuvor der radius reflexus A H war, nunmehro aber der radius incidens iſt, I H aber, welches vorhin der radius incidens war, anitzo der reflexus wird, und das Licht alſo über das centrum G hinausgeſtellet wird, ſo laufen die Stralen, nach der Reflection, mit der Axe zwiſchen dem foco F und dem centro G zuſammen. Dahero wenn ein Licht in A ſtehet, erſcheinet deſſen Bild in I; wird es aber in I geſtellet, erſcheinet deſſen Bild in A.

Wenn man von A gegen G die Hand beweget, ſo komt von I gegen G eine andere verkehrt heraus. WE. l. c. p. 191. K. l. c. Hält man einen Degen oder Dolch gegen den Spiegel, wird man plözlich einen andern Degen, der, mit ſeiner Spitze, unſers Degens Spitze, ja unſere Hand berühret, herauskommen ſehen, und wenn der Zuſchauer den Kopf näher an den Spiegel hält, wird es, nicht ohne Entſetzen des Unerfahrnen das Anſehen haben, als würde ihm der Degen, welchen man, ehe er ſichs verſiehet, hinter ihm gegen den Spiegel hält, in die Augen gehen. (*) Desgleichen ſo man ein Trinkglas gegen den Spiegel hält, wird dir ein anderes aus dem Spiegel entgegen kommen, aber umgewandt, ſo an das Deinige unbeſchädiget ſtoſſen wird. Stellet man ein brennendes Licht gegen den Spiegel, ſo ſiehet man ein ander brennendes Licht in der Luft ſchweben, welches man, ohne Verletzung, anrühren kan. rc. Sch. p. 304. S. p. 299.

9. Stehet das Object M zwiſchen dem centro G und dem foco F, und zwar dieſem näher, als jenem, ſo wird das Bild weiter von dem Hohlſpiegel geſehen, als wenn das Object in I, dem centro G näher, als dem foco F Fig. 3.

wäre:

(*) Dergleichen ſind inſonderheit angenehm zu ſehen, wenn die Spiegel Segmenta majoris Sphæræ ſind, weil ſolche die groſſen Objecte ganz reflectiren können. WE. l. c. p. 197.

wäre: Denn die von dem Punct H reflectirte Stralen M H und I H laufen mit dem catheto B A hinter dem centro zuſammen. Weil aber M H G > als I G H, und M H G = G H A, auch I G H = G H N, wird G H A > G H N, folglich lauft der radius H A, welcher das Object M, ſo dem foco F näher ſtehet, reflectiret, mit dem catheto A, in einer gröſſeren Diſtanz von dem centro G, zuſammen, als derjenige Strahl, welcher das Object I, ſo dem centro G näher, reflectiret. Es wird alſo das Object M, in einer gröſſeren Diſtanz von dem centro G, nemlich in A, das Object I aber in einer kleineren, nemlich in N geſehen werden. WE. l. c. p. 196.

TAB. XVI. Fig. 15. 10. Stehet das Object zwiſchen dem centro und des Spiegels Fläche, das Auge aber oberhalb des centri, ſo wird das Object über dem Spiegel hin erſcheinen. Es ſey der Spiegel B C; deſſen centrum A; nun ſtehe das Object in D, deſſen radius incidens E; der radius reflexus zum Auge F; ziehet, vom Objecte D, eine Einſtralungs Senkrechte zum centro A, und ziehet ſie fort gegen G; ziehet den radium reflexum F E auch fort, bis daß er, in G, mit der Senkrechten A D G zuſammen laufe, ſo wird das Bild des Objects D über dem Spiegel hinaus in G ſeyn. Sch. p. 298.

11. Stehet das Object in L und ſtralet in I, und von dar in das Auge F, und man ziehet eine Senkrechte L A, die dem radio reflexionis F I, in P, entgegen laufe, ſo wird das Bild des Objects L, vor dem Spiegel, in P, ſeyn; Nahet ſich aber das Object dem Spiegel und ſtehet in K, ſo wird es in O zu ſehen ſeyn; komt das Object näher, und iſt in H, wird ſich daſſelbe in N präſentiren; Stehet es in Q, ſo wird das Bild im Auge F ſelbſt ſeyn; kömt es in M zu ſtehen, wird deſſen Bild in R, hinter dem Auge, ſeyn. ibid.

TAB. XVII. Fig. 1. 12. Wenn das Object A B nahe bey der ſuperficie des Spiegels, innerhalb des centri ſtehet, ſo wird man finden, daß die Stralen von A, ſo auf C und D fallen, ſich nicht viel aus einander geben, und daher von einem weiteren Punct herzukommen ſcheinen: Denn was gar parallele Stralen wirft, iſt unmäßlich weit, wie wir die Stralen von der Sonne und von Firſternen concipiren, und weil eben dieſes, mit den Stralen B E und B F, in der Zurückſchlagung gegen das Auge o p geſchiehet, ſo wird das Auge nicht allein das Object weiter hinaus urtheilen, ſondern es wird auch daſſelbe gröſſer und hohl erſcheinen in a b. C. p. 51.

TAB. XVI. Fig. 13. 13. Das Object präſentiret ſich zuweilen hinter dem Spiegel, wenn es zwiſchen dem Spiegel und dem foco ſtehet, weil alsdenn der radius reflexus C D vor dem Spiegel von der axi oder catheto incidentiæ abweichet, daher

lauft

lauft er hinter dem Spiegel mit demſelben zuſammen, und wo ſie ſich ſchneiden in B, da wird das Object geſehen. W. p. 685.

14. Das Object wird darin aufrecht geſehen, wenn es zwiſchen dem foco und dem Spiegel ſtehet, dabey aber erſcheinet das Linke zur Rechten, und das Rechte zur Linken, z. E. A B. Denn da wird es hinter dem Spiegel geſehen; A in dem catheto A H, und alſo oben; B in dem catheto B G, und alſo unten. Id. p. 690. Fig. 12.

15. In Gegentheil erſcheinet es umgekehrt, wenn es hinter dem centro z. E. in D ſtehet, denn da wird es zwiſchen dem foco C und dem centro in freyer Luft geſehen, das Auge aber muß gleichfals hinter dem centro ſeyn, und alſo A in dem catheto A M, folglich unten; B aber in dem catheto B L, folglich oben. Wird aber das Object umgekehrt, ſo reflectiret deſſen Bild aufrecht, welches man, inſonderheit in einer Camera obſcura, mit einem Papier zwiſchen dem centro und foco auffangen kan. W. p. 60. WE. l. c. p. 196. Fig. 16.

16. In den Hohlſpiegeln ſiehet man das Object zuweilen gröſſer, zuweilen kleiner, als es in der That iſt, und zwar in einem kleinen Hohlſpiegel gröſſer, als in einem gröſſeren, weil dieſer ein Abſchnit von einer gröſſeren Kugel iſt. Gröſſer, wenn es zwiſchen dem foco D und dem Spiegel ſtehet, weil es alsdenn hinter dem Spiegel geſehen wird, die catheti A H B G aber, zwiſchen welchen es erſcheinet, immer weiter aus einander gehen. Kleiner wird es darin geſehen, als es in der That iſt, wenn es hinter dem centro ſtehet, weil es alsdenn zwiſchen dem foco und centro erſcheinet, z. E. in L M. Da nun die Triangel A C B und L C M gleiche Winkel haben, und A C gröſſer, als C M, ſo iſt auch A B gröſſer, als L M. W. p. 686. Fig. 12. Fig. 16.

17. Wenn das Auge zwiſchen dem centro und der Fläche des Spiegels iſt, oder ſo das Geſicht ſich über dem centro drinnen befindet, wird daſſelbe ſich ſehr groß präſentiren, alſo daß man die geringſten Flecken und Härlein wird erkennen können, abſcheulich aber wird es zu ſehen ſeyn, wenn es ſtarke und viele Pockennarben hat: Der Kopf erſcheinet, wie ein ziemlicher Faßboden; die Hand, wie eines Rieſen Fauſt; Wer die Spitze eines Fingers in gedachter Weite zu dem Spiegel hält, ſiehet einen groſſen fleiſchernen Pyramidem, oder Kegel, umgekehrt, gegen ſeinen Finger; diejenigen, ſo noch wenig Barth um den Mund haben, bekommen guten Troſt, wenn ſie hineinſehen, indem ihnen ein ziemlicher Bart erſcheinet; Ja man wird in einem ſolchen Spiegel viele Löchlein im Angeſichte gewahr, die auſſer demſelben unſichtbar ſind: Denn je mehr wir mit unſerm Geſichte von der Fläche des

Spiegels gegen das centrum gehen, deſto gröſſer wird auch unſer Bildniß werden, und wird allezeit in des Spiegels Tiefe, oder hinter dem Spiegel ſeyn, und die ganze Fläche deſſelben einnehmen.

Fig. 14. Z. E. der Spiegel ſey A B; deſſen centrum C; des Einſchauers Angeſicht D E; das Auge F; das äuſſere Theil E ſtralet in H, und, von dar, wieder in F; ziehet die Einſtralungs Senkrechten C D, C E, und ziehet ſie ferner in I und K, auch die radios reflexos F G, F H, und ziehet ſie fort in I und K, daß ſie mit den Senkrechten, in I und K, zuſammen kommen, und eine gerade I K werde, ſo wird das Bild I K des Objects D E weit gröſſer ſeyn, als das Object ſelbſt. Sch. p. 299. C. p. 53. S. p. 300. Denn die Stralen, welche von dem Geſichte auf die obere Fläche des Spiegels fallen, und unterweges aus einander fahren, die fahren noch weiter aus einander, bis ſie an die untere Fläche deſſelbigen gelangen, folglich ſpringen ſie unter einem gröſſeren Winkel in das Auge zurück, dieſes aber vergröſſert den Platz, den das Bild einnimt. SM. P. 5. p. 620.

18. Gelangen wir zum centro des Spiegels, wird das Bild ſich vermengen und anfangen umgewandt zu werden und zu vergehen, und werden wir nichts, als unſer Auge ſehen, (*) ja wenn die ganze Himmelsveſte ein Hohlſpiegel wäre, ſo könte der darin ſehende ſonſt nichts, als ſein Auge ſehen, das eben ſo groß, als die Hälfte der Himmelsveſte erſchiene. Wenn wir aber vom centro wieder zurück weichen, fängt das Bild wieder an zu erſcheinen, zwar groß, aber umgewandt und auſſer dem Spiegel; und je mehr wir zurückweichen, je kleiner wird es, bis es wieder, wie zuerſt, uns gleich wird, nachgehends kleiner und allezeit umgewandt, den Kopf unter ſich hangend und die Füſſe über ſich ſtreckend. Sch. p. 300.

19. Wenn die Augen auf den Diameter des Spiegels in gleicher Weite von dem centro ſtehen, ſo erſcheinet gar kein Auge im Spiegel. S. p. 300.

TAB. XVII. Fig. 2. 20. Wenn zwey Augen, als hier E und F im überzwerchen Durchſchnit des Spiegels A B C alſo geſtellet werden, daß ſie gleich weit vom Mittelpuncte D ſtehen, wird keines ſich, ſondern je eins das andere ſehen: Denn ſo E in B ſtrahlet, wird es, von dar, in F ſtralen, weil die Winkel E B D und F B D gleich. Sch. p. 297.

21. Wenn

(*) Indem die Stralen von unſerm Auge, ſodann, wenn es in dem Mittelpunct der Rundung gehalten wird, perpendicular auf die Hohlung des Spiegels fahren, und weil das Zurückſpringen der Stralen allemahl ihrem Einfall gleich iſt, ſo müſſen ſie, in dem gegenwärtigen Falle, auch perpendicular zurück ſpringen, und folglich wird man nichts, als ſein Auge, im Spiegel ſehen. SM. P. 5. p. 621.

21. Wenn man den Spiegel wagrecht auf eine Fläche leget, und zwey Einſchauer, in A und B ſtehend, bald herbey, bald hinweg gehen, (denn verſchiedene Spiegel erfodern auch eine unterſchiedliche Diſtanz, Erhöhung und Niederlaſſung der Augen,) bald die Köpfe erheben, bald niederhalten, bis ſie die rechte Stellung und Diſtanz gefunden, ſo erſcheinen zwey Köpfe an einem Halſe, von einander zur Seite ſehend. Id. p. 311. Fig. 5.

22. Hält man den Hohlſpiegel etwas wagrecht unter ſein Angeſicht gegen einen an der Wand hangenden Planſpiegel, und neiget das Haupt gegen den Hohlſpiegel, ſo wird man in dem Planſpiegel ſein Angeſicht, mit breiten Augen und Naſe, nebſt einem ſehr groſſen Maule über dem Hohlſpiegel liegen ſehen; Hebet man aber ſein Haupt in die Höhe und hält den Hohlſpiegel wagrecht, ſo ſiehet man nur eine breite Naſe und breites Maul, welches, ſo man den Mund auf und zuthut, einen ſcheußlichen Anblick gibt. D.

23. Hält man den Rücken des Spiegels an die Bruſt, vor den Spiegel aber ein aufgeſchlagenes Buch wagrecht, und ſtellet gegen den Spiegel einen Planſpiegel, alſo daß das Buch zwiſchen beyden ſey, ſo werden die Buchſtaben in rechter Lage und Ordnung, dabey ſehr vergröſſert, aus dem Hohlſpiegel in dem Planſpiegel reflectiren. Sch. p. 303.

24. Stehet der Hohlſpiegel ſcheitelrecht, und man leget, vor denſelben, ein aufgeſchlagenes Buch oder ein Papier mit kleiner Schrift, wird dieſelbe im Spiegel ſehr groß, deutlich und aufrecht erſcheinen. D.

25. Heftet man einen Hohlſpiegel, der ein Segment von einer ziemlich groſſen Kugel iſt, an die Decke eines Gemachs, daß ſeine Cavität wagrecht gegen den Fußboden liege, ſtellet hernach einen Menſchen, oder ein anderes Object, welches man verbergen kan, unter dem Spiegel, ſo wird derſelbe, wenn man, von einem gewiſſen Orte, alſo dahin ſiehet, wie die Seheſtralen in den Spiegel fallen, in der Luft ſchwebend erſcheinen. Wo man aber unter die Decke eines Gemaches, das fein helle iſt, viele ſolcher groſſen Spiegel an einander fügete, alſo daß ſie eine groſſe Hölung zuſammen machten, könte man ohne groſſes Schrecken nicht in das Gemach gehen, denn man würde viele Menſchen in der Luft ſehen, als wären ſie bey den Füſſen aufgehangen. S. p. 299. Sch. p. 305.

26. Halte den Spiegel vor die Bruſt, oder laß ihn vom Halſe herab hangen, ſtelle, gerade deinem Geſichte über, einen Planſpiegel, ſo wird dein darin aufrecht erſcheinendes Bild, in den Hohlſpiegel, reflectiren, aus demſelben hervorgehen, und abermahls in dem Planſpiegel umgekehrt in der Luft hangend erſcheinen. Sch. p. 359. Verbirget man auf eine geſchickte Art

den Hohlſpiegel und ein Object, ſo wird das Kunſtſtück bewundernswürdiger ſeyn. Id. p. 352.

27. Wird der Hohlſpiegel an eines andern Bruſt appliciret, und auſſerhalb dem centro deſſelben die Spitze eines Dolchs gegen den Spiegel gehalten, und man trit hernach weiter zurück, und ſtellet ihm einen Planſpiegel entgegen, ſo wird er in ſelbigem das Bild des Dolchs in der Luft ſchwebend ſehen. ibid.

Fig. 4. 28. Ein gläſern Spiegel, darin viele Cavitäten geſchliffen ſind, wird das Object, bald klein, bald groß, ſo vielmahl präſentiren, als er Cavitäten hat. B. p. 4.

TAB. XIX. Fig. 3. 29. Stehet das Auge in dem Concurspunct eines aus Spiegelſtücken verfertigten Hohlſpiegels, wird man ſich ſo oft ſehen, als Stückchen Spiegel auf dem hohlen Segmente ſind. Tr. p. 130.

30. Stellet man gegen das mittelſte Stück dieſes Spiegels, innerhalb dem centro und dem Spiegel ein geringes Licht gerade über, wird derſelbe die Augen ſolchergeſtalt blenden, als ſähen ſie in die Sonne: Denn die auf die Luft reflectirte Stralen, ſo von dem Lichte auf ein jedes Spiegelſtück fallen, verurſachen eine ſo groſſe Vermehrung des Lichts, als Stückchen Spiegel auf dem hohlen Segmente ſind. ibid.

31. Leget man gegen dieſen Spiegel, wo die Sonnenſtralen zuſammen laufen, ein verbrennliches Object, wird er daſſelbe, wie ein ordentlicher Concavſpiegel, gleich in Flamme bringen. Id. p. 131.

32. Hält man ein Licht gegen ein Planconvex geſchliffenes Glas, deſſen convexe Seite mit einer Folie beleget, und daher einen Hohlſpiegel abgibt, wird man zwey, ja bisweilen drey, Lichter ſehen; eines, welches von der oberen Fläche zurückgeworfen wird, iſt natürlicher Gröſſe; das andere fält von der unteren Fläche, unter einem vergröſſerten Winkel, ins Auge und iſt weit gröſſer und deutlicher, als jenes; das dritte übertrift ſie alle beyde an Gröſſe, allein es iſt ſehr ſchwach, weil es durch die zulezt, von einer Fläche an die andere, ſpringende Stralen verurſachet wird. SM. P. 5. p. 620.

33. In dieſem Planconvex geſchliffenen Spiegel iſt die Diſtanz des Bildes gröſſer, als in einem Planſpiegel. Stellet man ein brennendes Licht innerhalb dem foco und dem Spiegel, wird man deſſen Bild in demſelben doppelt ſehen, und zwar dasjenige klärer und gröſſer, welches von der Cavität reflectiret wird, das andere aber, ſo von der planen Seite reflectiret, dunkler und kleiner, und jenes ſtehet weiter hinter dem Spiegel als dieſes, dahero ein im Spiegel brennendes Holz, das auſſerhalb des Spiegels nicht bren-

brennet, einen angenehmen Anblick geben kan, wenn nemlich, zwiſchen dem angezündeten Lichte und dem Spiegel, ein Stückchen Holz, das länger als breit iſt, in dem catheto der Flamme geſtellet wird, ſo ſiehet man nur das Bild des Holzes allein, wiewohl dunkler als das Object iſt, indem aber dieſes Bild, von dem Spiegel, reflectiret wird und durch die Lichtflamme gehet, welche gleichſam aus dem Spiegel heraus zu fahren ſcheinet, ſo wird das Holz im Spiegel ſtets brennen und doch nicht verbrennen.

Daß aber das Bild, in einer ſehr kleinen Weite, hinter dem Spiegel zu ſtehen ſcheinet, iſt die Urſache, weil es gröſſer iſt, als das Object, und nicht mehrere Objecte bey demſelben zunächſt ſtehen. Weil auch von der Diſtanz aus den, zwiſchen ein geſtelleten, Objecten nicht kan geurtheilet werden, und diejenigen, ſo nahe ſind, groß und deutlich erſcheinen, ſo iſt es kein Wunder, daß eine kleine Diſtanz des Bildes geglaubet wird. Es wird aber dieſelbe dennoch alsbald groß erſcheinen, wenn man ein längeres Stückchen Holz, das den vierten Theil des Diameters kleiner iſt, zwiſchen dem Object und dem Spiegel, ſtellet, alſo daß es in einem catheto ſey. WE. l. c. p. 194.

34. Das zurückgeſchlagene Licht durch die Hohlſpiegel, ſie mögen ſphäriſch, paraboliſch, hyperboliſch oder Elliptiſch ſeyn, zündet auch gar an, wenn das Object in behöriger Weite davon abſtehet. (*) Die Urſache iſt: TAB. XVII. Fig. 5.
Weil die Sonnenſtralen parallel auf die ganze hohle Fläche fallen, und von dar, weil der angulus incidentiæ und reflexionis ſtets gleich iſt, zuſammen in einem Punct kommen, welchen man focum oder den Brennherd pfleget zu nennen, und alſo, weil das Licht concentriret wird, anzünden. C. p. 45. WE. l. c. p. 187.

35. Nicht allein aber die Sonnenſtralen brennen an, ſondern wenn man zwey hohle Spiegel hat, kan man mit einer Pfanne vol glüender Kohlen, in ziemlicher Diſtanz, ein Licht anzünden, weil die, mit dem andern Spiegel aufgefangene Parallelſtralen, nach der Reflection, im foco wieder zuſammen laufen. Die praxis ſol darin beſtehen: Der hohle Spiegel bey den Kohlen muß auf einen Diameter von Sechs Schuhen getrieben oder gegoſſen ſeyn, und in der Breite anderthalb Schuh haben, die Kohlpfanne aber muß anderthalb Schuh davor geſtellet werden im foco. Der andere Spiegel bey dem Lichte ſol auf vier Schuh getrieben, und in der Breite dem erſten gleich ſeyn, das Licht aber wird einen Schuh vor denſelben in den focum geſetzet.

(*) Dieſes thut auch ein dickes, und mit einer Folie belegtes, Planconvexglas. Sch. ed. lat. p. 368.

Die Spiegel an ſich wären Sechs Klafter von einander zu ſtellen, und hätte man dahin zu ſehen, daß die rangirung der Spiegel, einer gegen den andern, dergeſtalt eingerichtet würde, damit des erſten focus, durch Reflection, den andern juſt erreiche, und nicht neben hin gehe, welches man bey Nacht, ohne Licht, gar bald obſerviren und reguliren kan. C. p. 46.

Nach P. Zahns Bericht p. 753. iſt dieſes Experiment zu Wien, mit zween aus Meßingblech verfertigten Hohlſpiegeln gemacht. Der groſſe war ein Segment von Sechs Schuhen, der kleine aber von drey Schuhen, und ihre Diſtanz von zwanzig oder vier und zwanzig Schuhen. In dem foco, von anderthalb Schuh, des groſſen Spiegels waren hellglüende Kohlen, in einem eiſernen Gefäſſe, geleget, und in dem foco, von Neun Zol, des kleinen Spiegels ein Feuerzeug oder Zündſchwam, mit einem Schwefelfaden, der mit einem Ende um den Docht eines Lichts gewunden war, da denn die reflectirte und in einem Punct ſich verſamlenden Stralen das Feuerzeug, und dieſes das Licht angezündet. WE. l. c. p. 191.

Mit des Herrn Gärtners hölzern paraboliſchen Spiegeln.

36. Dieſe entzünden alles Holz, es ſey trocken oder grün und naß, weich oder hart, wie auch alle andere brennende Materien, in einem Augenblick, in volle Flammen, und ſchmelzen hernach die Holzaſche ſo gleich wiederum zu Glaſe, ohne daß man einigen Zuſatz oder Salz dabey vonnöthen hat.

37. Die Steine und das Erz zeigen alsbald ihre Mineralien und Gehalt an, alſo daß die Tropfen, von dem darin ſteckenden Metalle, auswendig daran hangen bleiben. Viele und mancherley andere harte Materien und Steine ſind dadurch calciniret, und alle zu Glaſe geſchmolzen worden. Z. E. Knochen und Beine zu weiſſem; Ziegelſteine zu ſchwarzbraunem; Pimſteine, Schmelztiegel und Probiercapellen zu grauem; das im gemeinen Feuer ſonſt unverbrennliche Federweiß, oder Asbeſtus, aber zu braunem Glaſe; den venetianiſchen weiſſen Talck calciniren dieſe Brennſpiegel alſobald; Eiſen ſchmelzen ſie gleich wie Pech; ſilber und Gold wie Wachs; durch Thaler und Ducaten ſchmelzen ſie runde Löcher durch, alſo daß die Tropfen daran behangen bleiben, und wird ſo wohl Silber als Gold reiner davon. Den guten orientaliſchen Diamantſtein hat der Spiegel zwar nicht ſchmelzen wollen, aber den Glanz hat ſolcher Diamant in dieſem Feuer verlohren, und iſt auswendig weiß und ſo rohe geworden, wie gebranter Kalkſtein. Jedoch wer weiß, was geſchehen ſeyn würde, wenn nicht alles dasjenige, womit

man

man den Diamant in dieſes Feuer gehalten, gar zu bald zerſchmolzen, und der Diamant etwas länger in dieſem Feuer bleiben können. Töpfergeſchirre und Porcelain wird auch zu Glas, ingleichen

38. Viele andere Materien, als Gewächſe, Laub und Gras, Raaſen, Tuch, Leinwand, Schnecken, Muſcheln, Erde, Sand, Thon und Leim, alles zu Glaſe, jedoch die weichen Materien geſchwinder, als die harten, und die ſchwarzen auch viel eher, als die weiſſen.

39. Auch hat Herr Gärtner mit dieſen Brennſpiegeln unterſchiedenes gekochet und gebraten, als Bratwürſte, junge Hüner und dergleichen, auch Eyer und kleine Fiſche dabey geſotten, welche ihm und andern, dem Bedünken nach, weit beſſer geſchmecket, als von dem gemeinen Küchenfeuer, wie denn auch über dieſes nicht zu beſorgen, daß ſie rauchricht werden mögten, ſo ſind auch vieleicht die, auf ſolche Art gekochte, Speiſen viel geſunder. Er hat ferner etwas von Arzeneyen mit Antimonio durch dieſe Spiegel verſuchet, welche ſehr gut befunden worden. Der weiſſe Lackfirniß, den er damit geſotten, und digeriret, iſt über die maſſen wohl geraten.

40. Auch iſt es curiös zu ſehen, wenn man ein Bild mitten in dem Spiegel ſtellet, dergeſtalt, daß auswendig, rings um daſſelbige, ein ſchmaler Rand von dem Spiegel übrig bleibt, wie ein Ramen um das Bild. Wenn man ihn hernach mit dem Bilde an die Sonne, davor aber ein Licht ſtellet, ſo zündet der übrige Rand von dem Spiegel das Licht an, und ſcheinet es, als ob das gemahlte Bild etwas dabey thäte. Noch viel artiger aber läßt es, wenn das Bild vom Bildhauer ſo gemacht iſt, daß man ihm das Licht in die Hand geben kan.

Bey den vorgenommenen Experimenten hat Herr Gärtner ihm ſelbſt die Finger, durch dieſe Spiegel ſehr verbrant, allein es iſt gar bald, ohne einiges Pflaſter oder Salbe, wiederum von ſich ſelbſt geheilet.

41. Wenn er dieſen Brennſpiegel gegen ſtilſtehendes Waſſer gehalten, worauf die Sonne geſchienen, alſo daß der Blick, aus dem Waſſer, in den Spiegel fallen können, ſo hat er eben auch alsbald Feuer damit angezündet; Aber von einer weiſſen Mauer und von dem Schnee hat er nicht anzünden wollen, ob er ſchon das Holz ſehr heiß gemacht. Sonſten hat er an der Kraft keinen Unterſcheid geſpüret, weder den Winter noch den Sommer über, wenn nur die Luft fein helle und nicht windig geweſen, oder daß zum wenigſten der Wind nur den Spiegel ſelbſt nicht beſtreichen können.

42. Beym Mondſcheine, abſonderlich wenn er voll geweſen, hat er dieſen Brennſpiegel auch verſuchet, aber keine Wärme geſpüret, ſondern viel-

vielmehr eine Kühlung gefühlet. Das Auge hätte man können, ohne zwinkern, in dem foco halten, da doch der Schein ſehr helle geweſen, und ſey es ihm vorgekommen, als ob die Augen davon heller geworden.

43. Auf gleiche Manier hätte er auch an den Sternen einen Verſuch gethan, abſonderlich an der Venus und an dem Jupiter, da denn der Spiegel zwar einen hellen Punct zuſammen gezogen, weiter aber nichs, weder warmes noch kaltes, davon zu ſpüren geweſen, wiewohl er nicht wiſſen kōnte, ob er nicht etwas aſtraliſches gewürket haben mögte.

44. Wenn man ein Licht oder brennende Lampe, am rechten Orte, davor ſtellet, ſo wirft dieſer Spiegel, bey der Nacht, auf etliche hundert Schritte weit, einen ſehr hellen Schein von ſich, alſo daß man auch, bey den finſterſten Nächten, die kleineſte Schrift leſen kan, und ſiehet er alsdenn von weiten aus, wie der volle Mond, wenn er des Abends, bey hellem Wetter, aufgehet. Herr Gärtner hätte ihm einsmahls, aus dieſem Spiegel, den Schein von einem Unſchlitlichte in das Geſicht fallen laſſen, davon er ein wenig warm, dabey aber ganz ſchläfrig und verdrießlich geworden.

45. Ein ander mahl habe er Spiritum vini davor angezündet, und da er zehen bis zwölf Schritte davon geſtanden, ſo hätte es ihm ſo lieblich gethan, daß er ganz lebendig und munter davon geworden.

46. Wenn er dieſen hölzernen Brennſpiegel gegen einen eiſernen warmen Ofen gehalten, ob wohl zehen bis zwölf Schritte weit davon, ſo hätte er alſobald Feuer angezündet, auch wenn er ihn gegen ein brennendes Feuer in dem Camin, auf zwanzig bis vier und zwanzig Schritte davon, gehalten.

47. Hierauf hätte er eine kleine glüende Kohle, in der Weite, wo der focus iſt, davor geſtellet, ſodann der Brennſpiegel eine ſtarke Wärme von ſich gegeben, auf 40. bis 50. Schritte weit, welches er an der Sonne, in eine ſolche Ferne nicht thun wollen. Daher er auf die Gedanken geraten, es müſſe der berümte Archimedes (wofern es wahr wäre, was von ihm erzehlet würde) ſeine Brennſpiegel in eine ſo groſſe Diſtanz nicht durch die Sonne, ſondern durch gemachtes Feuer, zu ſolcher Hitze gebracht haben: Denn als er einen kleinen Brennſpiegel, von einer halben Ele im Diameter, dem groſſen, auf 40. bis 60. Schritte weit, entgegen geſtellet, und die Kohle, vor den groſſen, ein wenig angeblaſen, ſo hätte der kleine Spiegel ſogleich Feuer von ſich gegeben, und ein davor gehaltenes Licht angezündet: Anſtat der glüenden Kohle hätte er es, auf eben ſolche Weiſe, auch mit einem brennenden Lichte verſucht, allein der Spiegel hätte davon, in eine ſolche Weite, nicht einmahl Hitze, geſchweige Feuer geben wollen, wie von der Kohle geſchehen.

48. Wenn

48. Wenn man vor dieſen Spiegel, bey der finſtern Nacht, glänzendes faules Holz ſtellet, ſo wird derſelbe davon ſo helle, daß man bloß, durch deſſen Erleuchtung, dabey leſen kan; wiewohl ſolches faule Holz nur im Frühling und Herbſte leuchtet, auch den Glanz nicht länger hält, als etwann eine Nacht, wenn es nemlich in der ſo genannten Brunſt oder Blüte iſt. Füllet man aber damit eine gläſerne Kugel und vermacht dieſelbe feſt, ſo hält dieſes faule Holz etwas länger Licht, als es ſonſten in der freyen Luft nicht thun wird.

49. Hält man beſagten kleinen Brennſpiegel, auch auſſer der Sonne, vor das Geſichte, ſo gibt er eine ſtarke Gegenwärme von ſich, inſonderheit, wenn das Wetter kalt iſt. Jngleichen

50. Wenn man ihn, in einem Zimmer oder Saale, gegen das Fenſter hält, ſo wirft er einen ſo hellen Schein von ſich, wie die Sonne an die Wand oder an den Boden zu werfen pfleget; Und dieſes thut ſolcher Spiegel, ob ſchon die Sonne nicht mahl ſcheinet, ſondern das Wetter ganz trübe iſt, dahero gar leicht zu erachten, daß je gröſſer der Spiegel, je heller auch allezeit der daraus geworfene Blick ſey.

51. Hingegen, ſo man ein kleines Gläschen, vol friſchen Waſſers, vor dieſen kleinen Spiegel ſtellet, ſo gibt er, auch mitten in dem heiſſeſten Sommer, eine angenehme Kühlung von ſich zurück. Ein kleines Stückchen Eis aber gibt noch viel mehr Kühlung oder Kälte von ſich, ob man ſchon 10. bis 20. Schritte weit davon entfernt ſtehet.

52. Stehet man vor dieſe hölzerne Brennſpiegel und beweget ſich, ſo ſcheinet aus dem Spiegel ein Gegenbild, in der freyen Luft, etliche Elen weit, hervor, wie ein Geſpenſte, den Kopf unter ſich und die Beine in die Höhe gekehret. Stellet man ſich davor an, als ob man fechten wolte, oder ficht würklich, ſo ficht es wieder aus dem Spiegel entgegen, in die freye Luft heraus, und ſtrecket die Hand aus, als ob es nach einem greifen wolte.

53. Trit man am rechten Orte und in gehöriger Weite davor, ſo ſiehet einem der Kopf ſo groß und ſo dick aus, als der Spiegel ſelber iſt, nemlich fünf Fuß, und das Maul über Elen weit, daß man wohl ein ganzes Kalb hineinſchieben könte. Wenn man die Hand auf eine gewiſſe Art davor hält, ſo wird ein Finger etliche Elen lang, und doch nicht dicker, als ſonſten; oder auch ein Finger ſcheinet dicker zu ſeyn, als ſonſten der ganze Leib, und doch dabey nicht länger als in gebürender Maaſſe.

54. Wenn ein Hund oder ſonſten ein Thier davor komt, ſo hat es zwey Köpfe neben einander, oder hinten und forn einen Kopf, nachdem es ſich nem-

lich wendet; oder es hat ſo wohl hinten als forn einen Schwanz. Alſo auch, wenn man mit dem bloſſen Fuſſe, in gewiſſer Diſtanz, davor trit, ſo ſiehet man hinten und forn Zehen und kein Bein. Die Finger ſcheinen, als wenn ſie von der Hand abgeſchnitten wären, und ſind doch an beyden Enden rund mit Nägeln ꝛc. Kurz, alles was in rechter jedoch nach Unterſcheid der Geſtalten, worinnen es der Spiegel vorſtellen ſol, auch in unterſchiedener Diſtanz, davorgeſtellet wird, ſiehet in dieſem Spiegel ganz anders aus, als es natürlich oder an ihm ſelber iſt, und zeiget niemahls etwas, das ſeinem Original gleichet. Auf der erhabenen oder umgekehrten Seite aber präſentiret er alle Figuren recht und klein.

55. Hält man dieſe Spiegel gegen ein Gebaüde, ſo ſiehet man alles deutlich und verjüngt darinnen, ſolte es auch eine ganze Landſchaft zugleich ſeyn, eben wie in einer Camera obſcura, nur daß alles umgekehrt iſt, nemlich das unterſte über ſich.

56. So dienen auch dieſe Spiegel vortreflich in der Laterna magica; Denn die Bilder und Figuren präſentiren ſich ſehr ſchön und groß davon.

57. Etwas ſonderbares aber iſt es, daß man bey dieſer Art von Brennſpiegeln, da ſie doch ſonſten gleichwie alle andere, eigendlich zur Optik gehören, dennoch auch einige, zur Thonkunſt gehörige, ganz auſſerordentliche, Wirkungen, durch den Wiederſchall, wahrgenommen hat. Unter andern ſtellte Herr Gärtner einsmahls eine kleine Sackuhr vor den groſſen Spiegel, ſo ſchlug der Perpendikel in dem andern, auf die Sechzig und mehr Schritte, davon entfernten, aber recht entgegen ſtehenden kleinen Spiegel, von fünf Viertel Elen, ſo laut und ſtark, als in einem groſſen Stadtuhrwerke zu geſchehen pfleget, daß man ſich auch umſahe in der Meynung, es wäre etwas hinter einem. Hernach hat er, durch ein kleines dazu gemachtes Röhrchen, ganz leiſe vor den groſſen Brennſpiegel reden laſſen, ſo hat es die Worte in dem gedachten kleinen entgegen ſtehenden Spiegel, und zwar in dem Brennpuncte, ſo laut als einer nur ſchreyen kan, ausgeſprochen, aber auſſer dem Brennpuncte hat man, weder in der Mitte, noch auf der Seite, das geringſte hören können, und iſt die Sache einem jeden, der ſie mit angeſehen, ſo ſeltſam vorgekommen, als ob es nicht mit rechten Dingen zugienge. Wenn Herr Gärtner in den groſſen Spiegel redete, und Funfzig bis Sechzig Schritte davon, vor den kleinen Spiegel eine Tobacksdoſe ſtellete, ſo ließ es natürlich, als wenn es aus ſelbiger Doſe redete, ſo gar, daß auch etliche von den Umſtehenden, die Doſe, aus Curioſität aufmachten, in Meynung, es müſte nothwendig etwas darinnen ſeyn.

Dieſes hat ihn öfters auf die Gedanken gebracht, ob nicht vieleicht die alten Heydenſchen Oracula etwa auf dieſe Art und von dergleichen Invention geweſen ſind, weil erzehlet wird, daß einige derſelben mit lauter Stimme, in deutlichen Worten, ſolten geantwortet haben. Denn wiewohl bereits von andern gezeiget worden, wie man Köpfe und andere Figuren dergeſtalt conſtruiren ſolte, daß ſie, mit groſſer Verwunderung der Umſtehenden, einige Worte von ſich geben, die man in einem andern abgeſonderten Zimmer, in ein dazu bereitetes Inſtrument redet, von welchem ein verborgenes Röhrchen in bemeldete Köpfe gehet; ſo kan doch ſolcher Betrug länger nicht verborgen werden, wenn ein ſolcher Kopf oder Figur von der Stelle verſetzet wird; durch obgedachte Spiegel aber iſt ein ſolcher Betrug weit ſubtiler, gehet auch in gröſſerer Diſtanz an, und iſt an keine beſtändige Stelle gebunden, wie obbeſchriebene Köpfe. So iſt auch dieſes ein ſonderbarer Vortheil bey dieſen Spiegeln, vor beſagten Köpfen, daß der Schall aus dieſen ſich ringsherum ausbreitet, bey jenen aber der Wiederſchall, gedachter maſſen, nur auf einem gewiſſen Puncte gehöret wird, alſo daß die andern Umſtehenden zu ihrer weit gröſſeren Verwunderung, nichts davon vernehmen. G.

Artic. 9.
Von den Spiegelmaſchinen.

I.
Daß ein Bild aufrecht in der Luft ſchwebe.

Athanaſ. Kircherus hatte vor einen hohlen Spiegel, ſo ein Segment einer groſſen Kugel war, ein, von weiſſem Wachs, ſchön gemachtes Jesusknäblein an ein Haar, verkehrt, mit den Füſſen, aufgehenkt, doch ſo, daß es Niemand gewahr wurde; Vor den Spiegel, wo ſich das Bildlein in der Luft aufrecht präſentirte, ſetzte er eine, gegen das Bild proportionirte, Marmorſäule, oder Poſtement. Wo man nun an einem gewiſſen Orte ſtand, ſo ſahe man das Kind, Jeſus auf der Säule aufrecht ſtehen, allein, wer es berüren wolte, der grif nach der Luft, welches denn die Verwunderung, ſo wohl bey den Kunſtverſtändigen, als inſonderheit bey den Unwiſſenden vermehret. C. p. 52. Sch. p. 304.

Ich habe dergleichen bey einem gewiſſen Optico geſehen, in Form einer kleinen Boutique, ſo hinten niedriger als forne war und ſo hoch ſtand, daß man in den hinten aufgerichteten Spiegel, welcher den Raum daſelbſt ausfülle-

füllete, ſehen konte. Vor dieſem war in einer gewiſſen Diſtanz, ohngefehr von zwey Fuß und darüber, gleichſam ein kleiner Treſen, ohngefehr fünf Zoll hoch und oben drey Zoll breit, hinter welchem inwendig das Object verborgen war. Alles war in und auswendig mit grünen Raſch bezogen, und das Zimmer, worin es ſtand, ziemlich verdunkelt. Der Hohlſpiegel hatte ohngefehr in Diameter einen guten Fuß, und war, meiner Meynung nach, von ſchwarzem Glaſe. Wenn nun der Opticus ein kleines Ende vom Wachsſtock anzündete und ſolches zur Seiten hinter dem kleinen Treſen, verbarg, ſo präſentirte ſich plötzlich über denſelben ein kleiner Engel in der Luft. Setzte er auf einen andern kleinen Treſen, hinter welchen man einen Spiegel von weiſſen Glaſe ſahe, ein Quartiersglas mit Waſſer, ſo erſchien auf ſelbiges ein ſchönes Blumen bouquet. Beydes war überaus angenehm zu ſehen. D.

Wenn man den Hohlſpiegel horizontal leget, und darüber ein Bild im Verborgen hänget, ſo wird daſſelbe ſich anderthalb Schuh vor den Spiegel, in der Luft, präſentiren, wenn der Spiegel einen Schuh groß iſt. H. P. 2. p. 253.

Die Objecte in der Luft vorzuſtellen, kan auch geſchehen vermittelſt des Artic. 6. gedachten gläſernen Spiegels, der auf einer Seite concav geſchliffen. Je dicker aber ein ſolches Glas, je mehr kan es ausgehölet, und je ferner davon das Bild gewieſen werden. ibid.

II.

Arcula catoptricæ oder Ein Spiegelkäſtchen, darin das Grab Chriſti ſchön zu ſehen.

Richtet hinten in einem viereckigten Käſtchen einen gläſernen Hohlſpiegel auf, deſſen focus bis an die vordere Seite deſſelben reichet; in dieſe ſchneidet oben ein länglicht Seheloch, leget unter daſſelbe das Bildniß des begrabenen Chriſti, aus Wachs ſauber formiret, und richtet das Nebenwerk alſo ein, daß es, bis an den Spiegel, eine Höle vorſtelle. In die Mitte des Deckels ſchneidet ein rundes Loch, und befeſtiget über daſſelbe einen Rauchfang, unter dieſem aber hänget eine kleine gläſerne Lampe auf, oder an einem andern Ort, woraus ſie das ganze Käſtchen am beſten erleuchten könne, verſehet dieſelbe mit einem Dachte, von ſehr feinen Garn, gemacht, und füllet ſie an mit reinem Baumöle. Der Deckel muß an allen Seiten des Käſtchens übertreten und leicht abgenommen werden können. Wenn man nun mit beyden Augen durch das Seheloch ſchauet, wird man das Bildniß des begra-

begrabenen Chriſti von ſeinem Orte entfernet und gröſſer ſehen. Je ſchöner und geſchickter auch das ganze Werk angeleget iſt, je angenehmer und verwunderlicher wird es dem Hineinſchauenden ſeyn. Z. p. 738.

III.

Microſcopium catoptricum welches ganze Städte und Proſpecte, ſie mögen gemahlet oder ausgeſchnitten ſeyn, ſehr groß vorſtellet.

Hiezu gebrauchet man einen gläſernen Hohlſpiegel, der wohl poliret iſt, damit er die Objecte deſto netter präſentiren könne. Je gröſſer derſelbe, je beſſer. Nach dieſes Spiegels Gröſſe und Diameters ſeiner Concavität, oder nach Proportion der Weite, darin er das Bild diſtinct reflectiret, läſſet man entweder ein gleichſeitiges oder länglicht viereckigtes Käſtchen machen, und richtet, dem Seheloche gegen über, den Spiegel auf. Unter dieſes Loch ſtellet man inwendig in dem Kaſten ein Bild, welches eine Stadt, Schloß, Tempel, Garten, oder einen andern perſpectiviſchen Proſpect vorſtellen kan, daß es der Hineinſchauende nicht ſehen könne. Sind die Objecte ausgeſchnitten oder geſchnitzet, ſo werden ſie, mit Verwunderung reflectiret werden. Damit aber Licht in das Käſtchen fallen könne, bedecket man es mit einem Ramen, welcher mit geölten Papier, hellblauen dünnen Taffent oder Flor bezogen, oder eine Glastafel in ſich faſſet, ſo auswendig poliret, inwendig aber mat geſchliffen iſt, oder man verſchlieſſet das Käſtchen mit einem Deckel, und aptiret beyde Seiten des Käſtchens auf ſolche Art, daß das Licht einen Eingang haben könne.

In Ermangelung des Concavſpiegels kan man ein Planconvexes Glas, von einem Fuß foco, vor einen Planſpiegel in ein Käſtchen, welches einen halben Fuß lang iſt, ſtellen, und damit eben daſſelbige verrichten. Denn, wie die Hohlgläſer, wenn ſie mit Planſpiegeln zuſammengeſetzet, die Wirkung der Convexſpiegel thun, alſo haben die Convexgläſer, wenn man ſie den Planſpiegeln appliciret, die Eigenſchaften der Hohlſpiegel. Z. p. 553.

Das Käſtchen muß nach der Gröſſe des Hohlſpiegels gemacht, und juſt viereckigt ſeyn, damit die Stralen Raum haben, zu reflectiren. Unter dem Deckel iſt das länglichte ſchmale Seheloch mit einem polirten Glaſe verſehen, und unter demſelben inwendig ein gemahltes Menſchenbild ꝛc. geſtellet. Wenn man nun in das Käſtchen hinein ſiehet, wird die von dem Spiegel reflectirte Mahlerey in ſolcher Gröſſe erſcheinen, welche die Gröſſe des

Käſtchens übertrift, wie z. E. ein ſehr groſſer Menſchenkopf, der jedoch von dem Leibe nicht abgeſondert iſt, worüber ein Unwiſſender erſchrecken wird. WE. T. 3. p. 197.

IV.

Dergleichen in welcher viele Objecte, nach einander, ſehr vergröſſert erſcheinen.

TAB. X. Fig. 3. Man überziehet eine vieleckigte, inwendig hohle, Welle H I G mit feinem Papiere, mahlet auf ſelbiges verſchiedene Bilder und öltränket dieſelbe. Hernach bringet man ſie unter das Seheloch in den Kaſten, und zwar in der Diſtanz von dem Hohlſpiegel, darinnen er die Bilder aufrecht und groß präſentiret, verbirget in der Welle ein kleines Licht zu Erleuchtung desjenigen Bildes, welches dem Spiegel gegen über ſtehet, und ſich in dem Kaſten zeigen ſol, die andern aber muß man verdecken, damit ſie keine Confuſion verurſachen. So oft man nun die Welle, vermittelſt der Handhabe F, drehet, ein anderes Bild aufdecket, und daſſelbe illuminiret, ſo ofte wird ſich in dem Kaſten die Erſcheinung verändern. L. p. 554.

V.

Eine andere mit Wachs- oder geſchnitzten Figuren.

TAB. XVII. Fig. 6. Laſſet, nach der Diſtanz des Vergröſſerungspuncts eines Hohlſpiegels, ein viereckigtes Käſtchen machen, deſſen Boden aus einem Ramen, mit zween, ins Creuz befeſtigten, Hölzern beſtehet. In dem centro oder Mitte derſelben raget der runde Theil B hervor, über welchem die runde Scheibe Fig. 7.8. Fig. 7. oder das Vieleck Fig. 8. beweglich; Auf den Zapfen A. Fig. 6. wird Fig. 9. das Käſtchen Fig. 9. welches oben und an einer Seiten offen iſt, und im Boden ein Loch, nach der Dicke des Zapfens hat, feſt geleimet, jedoch ſolchergeſtalt, daß es die Umdrehung der darunter liegenden Scheibe Fig. 7. oder des Vielecks Fig. 8. nicht verhindere, wie denn auch daſſelbe etwas kleiner, als die beweglichen Scheiben ſeyn muß, damit die am Rande dieſer Scheiben herumgeſtellete Figuren, ſo entweder aus Holz oder Wachs verfertiget, oder nur gemahlte und ausgeſchnittene Bilder ſeyn können, im Herumdrehen der Scheiben, ungehindert dieſem Käſtchen vorüber gehen mögen. Fig. 10. An der Rückwand deſſelben hanget der Hohlſpiegel C in der Diſtanz, daß er die, vor ihm kommende, Bilder aufrecht, deutlich und groß präſentiren könne, dahero die Diſtanz des Spiegels nicht gröſſer, als ſein Semidiameter,

ter, ſondern allezeit etwas kürzer muß genommen werden, welches wohl zu obſerviren. Der Deckel D hat in der Mitten ein viereckigtes Loch, welches mit zarten Pergament, oder geölten Papier u. d. g. bezogen, dadurch das Licht in den Kaſten fallen könne, von der Kunſt aber nichts zu ſehen ſey.

Wenn man nun durch die viereckigten Löcher im Boden des groſſen Käſtchens die Scheibe, mit den darauf befeſtigten Figuren, umdrehet, ſo kan man ganze Hiſtorien vorſtellen, welches gar leicht geſchehen kan, wenn man in die untere Fläche der Scheibe einige Kerbe ſchneidet, die ſich mit den Fingern faſſen laſſen. Z. p. 555.

VI.

Ein Spiegelbuch, darin ein Plan- und ein Hohlſpiegel.

Wird ein Planſpiegel mit einem Hohlſpiegel von einer groſſen Sphäre, wie ein Buch, zuſammen gefüget, und das Auge ſtehet innerhalb dem foco des letzteren, ſo ſehen wir

1. In dem Planſpiegel unſere rechte Geſtalt, in dem Hohlſpiegel aber dieſelbe weit gröſſer, und je näher wir hinzu treten, je gröſſer wird ſie zu beyden Seiten erſcheinen, dabey aufrecht, doch eins ums andere verkehrt, nachdem wir unſer Geſicht nach der Rechten oder Linken wenden.

2. Stehet aber der Planſpiegel aufrecht und der Concavſpiegel lieget horizontal, ſo erſcheinet das Bild in dieſem ſo wohl aufrecht als verkehrt und ungemein groß, zugleich auch in dem Planſpiegel verkehrt und groß.

3. Wird der Planſpiegel ein wenig geneiget, komt das Geſicht aufrecht und gleichfals gröſſer hervor.

4. Siehet man, von unten auf, in den aufgerichteten Planſpiegel, erſcheinet das Geſichte theils in rechter Gröſſe, theils verkehrt und gröſſer, auch die Naſe verkehrt und groß, mit dem Munde in rechter Lage vereiniget; oder auch eine verkehrte, ausgebreitete und mit dem Kinne verknüpfte Stirn.

5. Wenn aber der Planſpiegel ein wenig überwärts gehalten wird, erſcheinet in beyden Spiegeln das Geſicht aufrecht, und zwar in dem Planſpiegel von ordentlicher Gröſſe, in dem Hohlſpiegel aber vergröſſert.

6. Werden beyde Spiegel aufgerichtet und ein klein wenig gegen einander geneiget, alsdenn ſehen wir in beyden unſer Geſichte halb, und zwar in dem Planſpiegel in gewöhnlicher Gröſſe, in dem Concavſpiegel aber vergröſſert.

7. Neiget man ſie mehr gegen einander, wird das Geſichte in beyden ganz erſcheinen, in einem von natürlicher, in dem andern von ausgebreiteter Gröſſe.

8. Schiebet man ſie aber noch weiter zuſammen, bis wir in beyden die Geſtalt des andern Spiegels und das in beyden repräſentirte Bild erſehen, wird daſſelbe in dem Planſpiegel nicht mehr in ſeiner gewöhnlichen, ſondern in der Gröſſe erſcheinen, die es zuvor in dem Concavſpiegel hatte, hingegen in dieſem weiter ausgebreitet, weil die aus dem Concav in dem Planſpiegel fallende gröſſere Geſtalt, daſelbſt die Gröſſe, vermehrt, herfürbringet, folglich, da dieſe wiederum in den Hohlſpiegel reflectiret, das Bild in ſelbigem nothwendig wiederum vergröſſert erſcheinen muß; und dieſe Gröſſe würde mehr und mehr zunehmen, wenn man die Spiegel einander faſt parallel ſtellete, bis endlich die Bildniſſe eines Objects, das auſſerhalb dem foco der gegen einander ſtehenden Spiegel geſtellet, ſich umkehren, als welches man, mit einem zwiſchen den Spiegeln geſtelleten Lichte, am beſten experimentiren kan. E. Pr. 3.

VII.

Dergleichen mit einem Planſpiegel und Planconvexen Glaſe.

Nimt man einen Hohlſpiegel von einer kleineren Sphäre, oder kürzerem foco und zwar ein Planconvexglas, deſſen Fläche terminiret iſt, (*) und füget es mit einem Planſpiegel zuſammen, ſtellet es mit dieſem, gleich einem halb aufgethanen Buche, ſo wird man, wo das Auge, auſſerhalb dem foco, des Glaſes ſtehet, nicht weniger wunderbare Erſcheinungen ſehen, als

1. in dem Glaſe oder dem ſogenanten concavo zwey Angeſichter, das eine etwas dunkel, verkleinert und aufrecht, das andere klar und umgekehrt, und zwar gröſſer oder kleiner, nachdem man weit zurücke weichet. Jenes verurſachet die Reflection einiger, von dem Geſichte auf die convexe Seite des Glaſes, inſonderheit ſchief gefallenen Stralen, wie in einem Convexſpiegel; dieſes aber, nemlich die Umkehrung, die terminirte Fläche des Glaſes, nach den Regeln in der Catoptrico-dioptrica.

2. Wäre aber das Auge innerhalb dem foco, wird daſſelbe zwey aufrechte Angeſichter, das eine verkleinert und etwas dunkel, das andere ſehr groß und hell, ſo von der Folie des gläſernen Spiegels entſtehet, erblicken.

3. Je

(*) Dieſe Gläſer präſtiren faſt eben dasjenige, was die metallene Hohlſpiegel thun, weil ihre Convexität auf der hinteren terminirten Fläche einwärts gekrümmet, und hohl erſcheinet, daher ein ſolches Glas auch ein Concavſpiegel kan genennet werden. E. Pr. 3.

3. Je mehr man aber dieſes Spiegelbuch zuthut, und von dem foco des concavi weichet, deſto kleinere und nach gerade abnehmende umgekehrte Geſichtsbilder wird man erblicken: Denn ein Hohlſpiegel die, auſſerhalb ſeinem centro, geſtelten Sachen nicht allein in einer kleineren und umgekehrten Geſtalt darſtellet, ſondern auch der Planſpiegel dieſelben, in eben der Ordnung und Gröſſe, als er ſie aus dem Hohlſpiegel empfangen, wiedergibt.

4. Aldieweilen aber eine Flamme ein helleres Bild machet, ſo kan man die Spiegel alſo ſtellen, daß ſie einander bey nahe parallel ſtehen, und zwiſchen denenſelben ein Licht ſetzen, alsdenn wird, ſo man in den Planſpiegel ſchauet, das zunächſt erſcheinende Bild des Lichts aufrecht, dagegen aber das darauf folgende ſehr vergröſſert und umgekehrt, und nach dieſem eine Reihe vieler umgekehrten, an Gröſſe und Klarheit mehr und mehr abnehmenden, Lichter erblicken, zugleich auch eine andere Reihe aufgerichteter kleinerer und dunkeler Lichter. Die Urſache aber, warum dieſe dunkeler als jene ſind, iſt dieſe: Weil die convexe Fläche des belegten Glaſes wenigere Stralen reflectiret, welche nur ſchwache Bildniſſe in dem Planſpiegel geben. E. Pr. 3.

VIII.

Mit einem Convex- und Concavſpiegel.

Füget man, ſtat des Planſpiegels, einen convexen mit einem concaven zuſammen, ſo werden dieſe faſt eben ſolche Erſcheinungen geben, als ein Concav- und Planſpiegel, wiewohl mit dieſem Unterſcheide, daß die Gröſſe der Bilder ein wenig kleiner erſcheinet, woran das convexum Urſache iſt. E. Pr. 3.

IX.

Panſcopium catoptrico - magicum ſo alle Arten der catoptriſchen Kunſtſtücke enthält.

Dieſe Maſchine beſtehet aus Fünf Theilen, A B, B C, D E, G H und I K, ſo alle, von K an, von einander können genommen werden, damit man ſich eines jeden Stückes, nach Gefallen, bedienen könne. Fig. II.

Der erſte Theil A B iſt ein conus aus über einander geleimten Papier gemacht; der gewundene Theil L wird aus ſtarken Papier geſchnitten, und zu beyden Seiten mit Graden bezeichnet, hernach über einen Hohlſpiegel M O, ſo einen etwas groſſen Diameter concavitatis hat, geſtellet, und in einem beſondern papiernen cono eingeſchloſſen, welcher in dem erſten Cono

A B alſo zu ſtehen komt, daß das Auge durch das Loch A, nach abgehobenen Deckel P, in den Hohlſpiegel ſehen könne. Je höher nun dieſer conus, je weiter wird der Proſpect ſeyn, es iſt auch gut, daß das Seheloch A ein wenig weiter von dem Spiegel entfernet werde, als deſſen centrum iſt, ſonſt würde ſich das Auge ſelbſt darin deutlich ſehen. Den inneren Conum zu erleuchten, ſind in dem äuſſeren cono Löcher geſchnitten, in welche, zu Verhütung des einfallenden Staubes Gläſer geſetzet, deren inwendige Seiten mat geſchliffen, die auswendigen aber gut poliret ſind. Oder man formiret, an ſtat dieſes papiernen coni, eine Pyramide von langen Gläſern, ſo auf einer Seite mat geſchliffen, oder man kan die Löcher mit einem andern papiernen cono bedecken und ſolchen im Gebrauch der Maſchine wieder abnehmen. In Ermangelung des Hohlſpiegels kan man ſich eines Planconvexglaſes, von einer ſtumpferen Sphäricität, bedienen, und ſolches unmittelbar über einem Planſpiegel ſtellen. Wenn nun alles gebührend eingerichtet, wird das Auge durch das Loch A eine wunderlich lang ausgeſtreckte groſſe Schildkröte ſehen.

In dem zweyten Theile T C lieget unter dem cono A B, wie in einer runden Schachtel, eine andere Maſchine, welche, wenn ſie heraus genommen und aus einander gezogen wird, die Form eines Cylinders Q S bekomt. Dieſer wird aus dünnen Pergament, gleich einer papiernen Laterne, verfertiget, und, zur Zierde, mit durchſcheinenden Farben angemahlet; die unten in S S und oben in Q R befindliche Scheiben ſind inwendig mit einem runden Planſpiegel beleget; von dem oberen Spiegel aber wird in der Mitten die Folie abgeſchabet, damit man durch denſelben, wie durch ein kleines Loch, in den Cylinder ſehen könne. Damit aber das Auge ſich nicht ſelbſt oder das Seheloch R in dem Spiegel S S ſehen möge, kittet man auf die Mitte des Spiegels eine kleine verguldete Halbkugel oder eine andere Figur. Siehet man nun oben durch das Loch R in den Cylinder, ſo wird man eine verwundernswürdige Tiefe und eine, in freyer Luft ſchwebende, goldene Kugel, ja noch mehrere derſelben, ſo allezeit weiter von einander entfernet ſind, erblicken, wenn der Cylinder ein wenig beweget wird, welches ſehr angenehm ausſiehet.

Der dritte Theil dieſes Panscopii D E wird inwendig, theils mit viereckigten, theils mit dreyeckigten, Planſpiegeln bekleidet, welche auf ſolche Fig. 12. Art an einander zu fügen, wie Fig. 12. ausweiſet, als woraus die vielſeitige Figur D E entſtehen wird. Oben hat dieſelbe ein viereckigtes Loch C mit einem Planglaſe bedecket, durch welches das Licht hinein fält. In der

Mitte

Mitte derſelben ſtehet ein Säulenfuß, auf welchen die Sache ſo ſich präſentiren ſol, geſtellet wird. Oder, man ordiniret in der Mitten einen verguldeten Apfel oder eine andere Frucht oder Blume, auf einem, aus dem Boden des Gehäuſes, hervorragenden Stam oder Stiele mit Blättern, und bekleidet die Fugen der Spiegel mit Zweiglein und einigen daran hangenden kleinen Blättern, aus gefärbten Wachs gebildet, alsdenn man durch das kleine Loch F eine unglaubliche Vermehrung der Objecte in einer ſehr groſſen Weite und Raum ſehen wird.

Der vierte Theil G H iſt ein Sechseck. Wie ſolches einzurichten, iſt oben in dem 2ten Capitel Artic. 3. bey dergleichen Maſchinen zu ſehen, nur iſt alhier zu merken, daß unter dem Pergament, womit das Sechseck bedecket wird, einige dünne Leiſten, in der abgebildeten Form, zu liegen kommen, um zu verhindern, daß der Einſchauende nicht die übrigen Sehelöcher, und fals mehrere zugleich hineinſehen, einer des andern Augen gewahr werde. Dieſen Theil kan man inwendig auszieren mit tanzenden Perſonen, von allen Nationen, ſo in Circul herum geſtellet werden, und ſelbige auswendig auf das Pergament mahlen laſſen. Fig. 13.

Der Fünfte und letzte Theil I K, ſo viereckigt, inwendig in vier Theile getheilet, und mit Planſpiegeln gehörigſt verſehen iſt, kan zur Vorſtellung der vier Jahrszeiten dienen, da denn, ein mit Blumen gezierter Garte, den Frühling; eine Feldſchlacht, den Sommer; Ein Garte mit fruchttragenden Bäumen, den Herbſt, und eine Jagd, den Winter bedeuten kan. Z. p. 772. Fig. 14.

Das VI. Capitel.

Von der Verſtellung der Bilder mit einem Hohlſpiegel.

I.

Wenn man das, durch den, im erſten Theile Cap. 4. Artic. 2. No. 3. beſchriebenen, conum, ganz ungeſtalt verlängerte Bild gegen einen Hohlſpiegel hält, ſo werden ſich die zertheilten Stralen wieder ſamlen, und das Bild wird ſich nach gewehlten Augenpunct, natürlich zeigen. H. P. 2. p. 243. TAB. VII. Fig. 5.

II.

Mit einem Convex- und Concavſpiegel.

TAB. XVIII. Fig. 12.

Der eine Spiegel muß ſo weit hohl oder vertieft ſeyn, als des andern Bauch heraus gehet; ſie müſſen auch von gleicher Gröſſe, gleichem Glaſe und gleichem Grunde ſeyn, ſonſt würde der gröſſere des kleineren Bild weiſen; ſie müſſen auch in gleicher Weite von dem Objecte auf einem ebenen Grunde ſtehen, oder alſo geſtellet ſeyn, daß das Object und die zwey Mittellinien des Spiegels einen Triangel machen. Das Object aber muß halb ſo groß, als der Spiegel ſeyn.

Auf den erſten Fall wird das Object in einem Spiegel für ſich verſtellet mit einem kleinen Haupte und ganz zertheilten Stralen in dem Hohlſpiegel erſcheinen, hinter ſich aber in dem bauchigten Spiegel mit einem groſſen Kopfe und zerſchlagenen Gegenſtralen ſich umgewandt zeigen.

Auf den zweyten Fall wird das Bild in beyden Spiegeln mit ganz wiedrigem Anſehen verſtellet ſeyn. H. P. 1. p. 263.

Das VII. Capitel.

Von den cylindriſchen Spiegeln.

Dieſe ſind entweder concav oder convex, und werden entweder von Glaſe, oder Fraueneis, welches auch Marienglas genant wird, oder Metal gemacht. Beyde verſtellen eine Figur oder Object ungemein. E. Pr. 3.

Wenn die Parallelſtralen auf die Fläche eines holen cylindriſchen Spiegels dergeſtalt fallen, daß ſie deſſen Axe ad angulos rectos durchſchneiden, und unter 60. Grad gegen den Spiegel incliniren, ſo werden ſie, nach der Reflection, in einer geraden und der Axe parallelen Linie zuſammen laufen, und zwar in einer kürzeren Diſtanz, als der vierte Theil des Diameters des Spiegels iſt. WE. T. 3. p. 207.

Weil, unſerm Bedünken nach, die Sonnenſtralen parallel ſind, ſo wird ein holer cylindriſcher Spiegel, wenn er gerade gegen die Sonne geſtellet wird, in einer kleinern Diſtanz von dem Spiegel, als der vierte Theil ſeines Diameters iſt, durch die Reflection eine helle Linie, der Axe parallel, formiren, dahero und weil die von einem Bogen reflectirte Stralen nur in

einem phyſikaliſchen, nicht aber mathematiſchen Punct vereiniget werden, kan ein holer cylindriſcher Spiegel keinen Brennſpiegel abgeben.

Die Stralen A B und A D, welche, aus dem Puncte A der Axe, in die Peripherie H I des holen cylindriſchen Spiegels einfallen, werden, nach der Reflection, in einem Punct F vereiniget, als welcher ſo weit von dem centro des Cirkels C, in deſſen Peripherie die Reflection geſchiehet, entfernet, als der ſtralende Punct A von beſagten centro iſt. TAB. XVIII. Fig. 7.

Die aus dem centro C nach den Reflectionspuncten B und D gezogene radios B C und C D muß man ſich einbilden. Weil nun das planum circuli, deſſen centrum in C iſt, die Axe ad angulos rectos durchſchneidet, ſo werden B C A und B C F anguli recti ſeyn. Und weil B C zu den Bogen H I perpendicular, ſo wird A B C=C B F, folglich A C=C F. Es durchſchneidet alſo der Strahl B F, welcher in dem Punct B reflectiret wird, die Axe in dem Puncte F, deſſen Diſtanz ſo groß von dem centro C, als der ſtralende Punct A von demſelben iſt. Weil nun auf eben dieſe Weiſe kan gezeiget werden, daß der einfallende Strahl A D oder ein jeder anderer Strahl alſo reflectiret werde, daß er in der Diſtanz C F, ſo mit A C gleich, die Axe durchſchneide, ſo iſt klar, daß alle Stralen, welche von der Peripherie H I reflectiret werden, in dem Punct F einander durchſchneiden. Dahero durch die reflectirten Stralen O B, P D &c. der Punct A, in F, muß geſehen werden.

Und weil der cylindriſche Spiegel, der Länge nach, plan iſt, ſo wird der Punct G von dem höhern Puncte L in das Auge O reflectiret, daher, weil alle, von der Peripherie S T, reflectirte Stralen die Axe, in R, durchſchneiden, wird der Punct G in R geſehen, folglich die gerade A G in F R umgekehrt. ibid.

Hieraus kan man nun verſtehen lernen, wie Kircherus und Schott in Magia univers. P. 1. Lib. 6. cap. 4. propos. 1. cor. p. 351. das Experiment mit der Lampe (beſiehe Artic. 2.) haben zuwege gebracht, ingleichen Kircherus, wie Schott l. c. berichtet, mit einem holen cylindriſchen Spiegel, aus einem gemiſchten Metal verfertiget, die Himmelfarth Chriſti nach dem Leben alſo präſentiret, daß alle Figuren mitten in der Luft zu ſchweben ſchienen. Daß aber Niemand dieſes Kunſtſtück merken möge, wird der halbe cylindriſche Spiegel in einem cylindriſchen Futteral verborgen. ibid.

Artic. I.
Die cylindriſchen Spiegel zu verfertigen.

Ein ganzer Cylinder läſſet ſich nicht, wie ein Planſpiegel mit einer Folie belegen, weil man dieſelbe nicht an das Glas andrücken kan, darum müſſen ſie, wie die gläſernen Kugeln terminiret werden, wobey zu merken, daß oben und unten um das Glas ein Rand müſſe gemacht werden, damit die flüßige Materie, wenn man ſie in dem Glaſe herum laufen läſſet, nicht vor der Zeit heraus flieſſe. Tr. p. 135. Hätte aber der cylindriſche Converſpiegel, bey nahe, die halbe Rundung eines Cylinders, dergleichen ich geſehen habe, ſo kan man ihn, wie einen Converſpiegel mit einer Folie belegen, und dazu hölzerne Formen machen laſſen, welche beſſer, als die von Gips, ſeyn werden. D.

Anſtat der Folie giebt man ihnen einen ſchwarzen Grund mit Oelfarbe, oder ſchwarzen Pech. SE. p. 13.

Ein cylindriſcher Concavſpiegel von Fraueneis wird auf einen ebenen Brete, wie ein Planſpiegel, beleget, hernach um ein Holz, welches die Form des begehrten Spiegels hat, gewickelt, und auf daſſelbe oben, unten, und an der Seiten befeſtiget. Tr. p. 135.

Einen cylindriſchen Concavſpiegel machet man alſo: Verfertiget eine Röhre aus Papp, ſchneidet ein Stück Marienglas ſo groß, daß es die Röhre inwendig herum bekleide, beleget ſolches mit Folie, wie einen Planſpiegel, bieget es hernach in die Röhre, daß die belegte Seite allendhalben recht anliege, wiewohl nicht nöthig, daß der Spiegel die ganze Röhre inwendig herum bedecke, ſondern nur die Hälfte derſelben, und ſtreichet die andere Hälfte der Röhre mit einer ſchwarzen oder luſtigen Farbe an, oder beklebet ſie mit ſchwarzem Papier. Sch. p. 326.

Artic. 2.
Experimente mit den cylindriſchen Spiegeln.

Die Gröſſe und Figur der Bilder verändert ſich in den cylindriſchen Converſpiegeln nach der Lage des Auges und des Objects: Denn bald erſcheinet ſie in ſelbigen gleich, gröſſer, kleiner, bald gerade, krum, gemeiniglich aber deform und ungeſtalt.

1. Stehet ein Convexcylindriſcher Spiegel aufrecht, erſcheinen, auf der äuſſeren Fläche deſſelben, die Objecte oder das Geſicht lang und ſchmahl, C. p. 53. Sch. ed. lat. p. 340. und kaum eines Fingers breit, wenn das Geſicht

ſicht alſo gegen den Spiegel ſtehet, daß die Länge, der Axe, die Breite deſſelben aber dem Diameter parallel. Sch. l. c. p. 203.

2. Wo man ihn aber in die Queer hält, ſo präſentiret ſich das Geſicht breit und niedergedruckt, weil die Breite deſſelben der Axe, die Länge aber dem Diameter parallel iſt, oder weil die Höhe des Spiegels die Höhe des Objects nicht ändert, denn die Linie iſt gerade, aber in der Breite iſt ſie rund. Iſt alſo ein cylindriſcher Spiegel ein mixtum von einem ebenen und bauchigten, eben in der Länge und bauchigt in der Queer. C. l. c. Sch. l. c.

3. Man kan auch, mit Hülfe eines cylindriſchen Spiegels und deſſen innern Fläche, ein Bild in der Luft ſchwebend machen. Je gröſſer und weiter der Spiegel iſt, je beſſer es iſt. Setzet den Spiegel auf ein planum, auf Fig. 9. die baſin leget ein Bild faſt horizontal, welches gegen das Geſicht des Obſervatoris verkehrt, und mit dem Kopfe etwas erhöhet liege, ſtellet den Spiegel alſo, daß das Bild auf dem Boden erleuchtet, von dem Obſervatore aber nicht geſehen werde. Wenn nun das Auge z. E. in A ſtehet, wird das Bild C D in der Luft, bey B E erſcheinen, volkommener aber, wenn der Spiegel nur bis F terminiret wäre. C. p. 54. H. P. 2. p. 253. Kircherus hat auf dieſe Art, vermittelſt eines metallenen Spiegels, die Himmelfarth Chriſti recht admirabel vorgeſtellet, wie Schott. p. 326. rühmet.

Wenn man eine brennende Lampe in dieſen Spiegel ſetzet, wird man Fig. 10. dieſelbe, brennend, in der Luft ſehen, und zwar deſto volkommener, je platter die Lampe iſt. H. l. c. p. 254. Sch. p. 327.

Iſt der Spiegel ziemlich weit, ſo können in ſelbigen zwey geſchnitzte Bilder, ungleiches Geſchlechts, gegen einander geleget werden, welche der gegenüber ſtehende, mit Verwunderung, in der Luft erblicken wird. E. Pr 3.

4. Stellet man einen converen cylindriſchen Spiegel an die Sonne, ſo werden ſeine Stralen einer Eyrundung gleichen, die ſich aber, nach des Lichtes Veränderung, vergröſſert oder verkleinert, und wenn das Licht von einer Lampen oder Fackel entſtehet, können auch alle Schnitte, die auf dem Cylinder oder der Weite zu finden, in dem Schatten gewieſen werden. H. P. 2. p. 244.

5. Ziehet man an einem ſolchen Spiegel in die Horizontalfläche, worauf er ſtehet, eine gerade M N, und betrachtet ſelbige, wie einen einfallenden Strahl, ziehet nach dieſem den Reflectionsſtrahl M O, ſo erſcheinet dieſelbe dem Auge O im Spiegel, in m n, aufgerichtet. K. p. 379. Schläget man das Auge in die Höhe, wird ſich die Linie mit eben der Geſchwindigkeit, als das Auge beweget wird, in dem Spiegel ausdehnen, ſchläget Fig. 11.

man

man aber das Auge nieder, wird ſie gleichſam in ſich ſelbſt zuſammen gezogen. WE. T. 3. p. 200.

6. Wird aber ein Drat oder eine Linie in die queere vor den Spiegel geleget oder gezogen, ſo erſcheinet ihr Bild in demſelben krum, und deſto kleiner, je weiter ſie von dem Spiegel entfernet iſt. Alſo werden derjenigen Dinge Figuren geändert, ſo dem Spiegel in die queere entgegen liegen, und ihre Gröſſen nehmen deſto mehr ab, je weiter ſie von dem Spiegel ſind. WE. l. c.

7. Ein holer Cylinder differiret von einem Concavſpiegel darin, daß, ſo er aufrecht ſtehet, die Bilder in ſelbigem zwar ihre gehörige Lage, dabey aber ſehr breit und daher eine monſtröſe Figur haben: Denn es wird eine ſehr breite Naſe, ſehr groſſe Wangen, ein offenes, von einander geriſſenes Maul, und länglichte, ſehr weit von einander ſtehende, Augen erſcheinen. Hingegen

8. ſo man ihn in die queere hält, wird man ſich ſehr langnaſig und großmäulig ſehen. E. Pr. 3.

9. Wird ein Convexcylindriſcher Spiegel, in die queere, einem Concavcylindriſchen Spiegel zugekehret, ſiehet man ſein Geſichte niedergedrückt. Neiget man die Spiegel gegen einander, je gröſſer und je mehr Geſtalten werden erſcheinen, jedoch allezeit niedergedrückt.

10. Stellet man aber z. E. den cylindriſchholen aufrecht, und läſſet den andern horizontal liegen, wird man, in dem aufrecht ſtehenden, den andern Spiegel zuſammen gezogen und in ſelbigem ſein Geſicht verkehrt und mager ſehen, und wenn man die Hand gegen den concaven Spiegel ausſtrecket, wird aus ſelbigem eine andere entgegen kommen. E. l. c.

11. Läſſet man zwey cylindriſche Spiegel machen, als einen convexen, deſſen Segment 72. Grad (*) und einen concaven, deſſen Segment 60. Grad (**) iſt, und ſolche alſo zuſammen fügen, als wenn es ein Spiegel wäre, der halb convex und halb concav iſt, oder aber, nach einen bauchigten und holen Cylinder ein Holz verfertigen, alſo daß wenn auf ſelbigen ein belegtes Marienglas befeſtiget, deſſen Concavität 72 Grad, die Convexität aber 60. Grad ſey, ſo wird dieſer Spiegel wunderliche Geſtalten geben: Denn ſo man ohngefehr zwey Elen weit davon ſtehet, wird das Geſicht eine ähnliche Geſtalt darinnen haben; gehet man aber weiter von demſelben zu-

Fig. 12.

rück,

(*) 72. Grad iſt eine Seite eines Pentagoni, oder gleichwinklichten Fünfecks.
(**) 60. Grad aber eine Seite eines Hexagoni, oder gleichwinklichten Sechsecks. Sch. ed. lat. p. 361. 373.

rück, wird das Bild hervor treten; komt man der convexen Oberfläche naher, wird das Bild immer ungeſtalter werden, je näher man zu derſelben gelanget, als nemlich ſehr groß; dann wie ein krummer Puckel oder Schild; dann wie ein Schnabel oder Rüſſel oder Pferdekopf geſtaltet; bald iſt das Geſicht geſpalten, alſo daß eine Hälfte über ſich, die andere unter ſich ſiehet; ja ſo vielmahls ſich der Menſch verwendet, ſo vielmahls wird er ungeſtalter erſcheinen; Das eine Auge wird klein, das andere groß; die eine Hälfte des Mauls kurz und enge, die andere aber abſcheulich weit ſeyn; Neiget man die Spiegel und verändert ihre Stellung, ſo neigen und verändern ſich auch die Geſtalten auf verſchiedene Weiſe, da man unter andern ſich darin umgekehrt ſehen wird. Dieſe Spiegel können auch nach einem ſphäriſchen Segment verfertiget werden. Sch. ed. lat. p. 360. H. P. 2. p. 255. C. p. 54.

Man verſuche es nur mit einer unebenen Spiegelſcheibe und lege ein ſchwarzes Tuch darhinter, ſo wird man wunderbare Zerzerrungen des Geſichtes obſerviren. C. p. 55.

Das VIII. Capitel
Von der Anamorphoſi der Bilder zu den Cylindriſchen Spiegeln.

Gleichwie dieſe Spiegel die wohlgeſtalten Geſichter ungeſtalt machen, alſo geben ſie hingegen einem verſtelten Bilde ſeine rechte Geſtalt wieder. Damit man aber verſtehen möge, wie die Bilder können verſtellet werden, daß ſie in dem Spiegel förmlich erſcheinen, ſo iſt folgendes zu wiſſen nöthig.

Wenn von dem Auge O auf die Fläche, wo der Spiegel ſtehet, die Perpendicular O E herabgezogen wird, ſo heiſſet der Punct E punctum ſuboculare und die recta, ſo aus dem puncto ſuboculari E bis zu den Punct D, über welchem die reflectens C D ſtehet, gezogen iſt, wird genennet ſuboculâris. Die Objectivlinie A B, welche der Axe B P, als dem Diameter oder chordæ, gerade entgegen lieget, hat alle und jede Reflectionspuncte auf der recta C D, ſo der Axe parallel, denn das Bild a b beyder Linien iſt der Axe parallel, und alle rectæ, ſo auf der ſuperficie des Umfanges der baſis des Cylinders perpendicular ſtehen, ſind derſelben Axe parallel, folglich iſt das Bild a b einer jeden rectæ auf des Spiegels Fläche parallel. Aldieweilen aber das Bild a b ſo wohl, als das Object, durch die reflectirte Stra- Fig. 4.

len, O a, O b &c. ins Auge O fält, alle reflectirte Stralen aber, ſo von der recta a b nach den Punct O gezogen, auf eben demſelben plano ſind, ſo wird der Triangel a O b den Spiegel in die Länge ſchneiden, alſo daß alle Reflectionspuncte auf der recta C D der Axe parallel ſeyn werden.

Wird die Objectivlinie A D als der radius incidens betrachtet, wird die ſubocularis D E der radius reflexus ſeyn; Weil nun auf dem plano A D die einfallende, auf dem plano C O E D aber die reflectirende Stralen ſind, als haben beyde Flächen zu dem plano obliquationis gleiche inclination; Wenn alſo das planum obliquationis das planum ſuboculare in D G ſchneidet, wird E D G = G D A; iſt demnach E D der radius reflexus des radii incidentis A D. Hat man nun auf dem plano, worauf der Spiegel ſtehet, die Objectivlinie A B, ſo wird die ſubocularis gefunden, wenn man aus dem centro des Spiegels durch den Incidenzpunct D die gerade D G, als gleichſam den cathetum obliquationis, ziehet, alsdenn E D G = G A D. & contra. W. E. l. c. p. 203.

Fig. 5. Wenn der Strahl A B in den Spiegel fält, und von dar, durch B C, reflectiret wird, iſt der Winkel A B E dem Winkel D B C gleich. Man mache A B = B C und füge die Puncte A und C, mit der geraden A C, zuſammen, ziehe hernach, durch den Reflectionspunct B, die Tangenten F G; und, aus A und C, die Perpendicularlinien A G und F C; endlich mache man D B = B E, und ziehe die geraden A E, D F, und D C.

Dieſes würde leichter zu demonſtriren ſeyn, wenn man nemlich, an einem hölzernen Cylinder, meßingene oder eiſerne Seiten gebürend befeſtigte, ſo die Linien vorſtelleten, damit aller Linien und Winkel wahre Länge und Gröſſe, auf dem plano, erſchiene, welche Methode auch in andern dergleichen Fällen beyzubehalten iſt.

Fig. 6. Die Höhe des Auges C E verhält ſich, zu der Höhe des Reflectionspuncts G B, wie die, aus der ſuboculari E G und der Objectivlinie auf der Horizontalfläche G A, zuſammengeſetzte zu eben dieſer Objectivlinie G A: Weil C E und B G zu E H perpendicular, wird C E: B G = E H: G H; und weil B G auch perpendicular zu G A, ſo iſt auch B G A = B G H; überdis C B D = H B G und C B D = G B A, alſo auch H B G = G B A; desgleichen G A = G H, und dahero E H = E G + G A, folglich C E: B G = E G + G A: G A. Id. p. 204.

Artic.

Artic. 1.

Daß eine unförmliche Figur in rechter Proportion erſcheine.

Wenn man ein breit niedergedrücktes Geſicht mahlet, und daſſelbe vor den aufrecht ſtehenden Spiegel hält, wird es ſich proportionirt präſentiren. H. P. 2. p. 246. C. p. 54. TAB. XIX. Fig. 1. 2.

Artic. 2.

Ein Bild mechanicè zu verſtellen (*) das anders nicht, als in einem Cylindriſchen Spiegel zu erkennen.

Machet einen Cylinder von Holz, juſt ſo groß, als der von Glaſe oder Metal iſt, den man zu dieſer Kunſt brauchen wil, dann nehmet ein Bild, worauf ein oder mehr Figuren ſtehen, die nicht zu groß, noch zu klein fallen nach Proportion des Spiegels, leimet daſſelbe auf einem Papp, beuget ſolchen um den hölzernen Cylinder herum, daß er deſſen Figur bekomme, durchſtechet den Umfang des Bildes mit einer Nadel, daß die Löchlein nahe an einander kommen, ſetzet dieſen pappenen Cylinder auf ein planum, leget vor denſelben ein weiſſes Papier, hinter denſelben aber ſtellet in der Aughöhe und Augweite eine brennende Lampe, ſo wird das durch die Löchlein fallende Licht die Figur ganz unförmlich und faſt unkendlich auf das Papier werfen, welche, nach der verſchiedenen Höhe und Diſtanz des Lichts, eine verſchiedene Geſtalt bekommen wird, die ihr nachzeichnen könnet, und hernach, wo ihr, bey Tage, den Spiegel an den Ort hinſetzet, wo dieſer Cylinder von Papp geſtanden, in behöriger Geſtalt darinnen ſehen werdet, wenn das Auge in proportionirter Höhe und Weite ſtehet, welche die Erfarung lehren wird. Es iſt genug, wenn der Papp den hölzern Cylinder nur etwas über die Hälfte umſchlieſſet. Sch. p. 43. C. p. 68. TAB. V. Fig. 3. 4.

Wer fertig zeichnen kan, hat ſo viele Mühe nicht nöthig, ſondern darf nur den pappenen Cylinder, mit dem aufgeklebten Gemählde, auf einen flachen Spiegel ſtellen, und die darin erſcheinenden wunderlichen Verſtellungen abzeichnen, hernach auf deren Mitte einen Säulenſpiegel ſetzen, ſo wird die verſtelte Figur in rechter Geſtalt erſcheinen. H. P. 1. p. 247.

(*) Von dieſer Art die Bilder zu verſtellen iſt auch im 4ten Capitel Artic. 1. des erſten Theils gehandelt.

Artic. 3.

Ein Bild geometricè zu verſtellen, und ſolches auf der Fläche eines cylindriſchen Spiegels in ſeiner rechten Geſtalt zu ſehen.

I.

TAB. XX. Fig. 1. 1. Das zu verſtellende Bild wird in ein Quadrat eingeſchloſſen, und in etliche gleiche Theile eingetheilet und gegittert.

Fig. 2. 2. Macht man mit einem Zirkel die baſin des Cylindriſchen Spiegels, und ziehet, aus deſſen centro, eine gerade Linie D E nach den, in beliebiger Augweite, von dem Spiegel geſetzten Punct E.

3. Aus E ziehet man die Tangenten und den Circul berührende E K, E L, hänget die Puncte B und C durch eine Linie zuſammen, ſie mag gerade, oder welches beſſer iſt krum (*) ſeyn, theilet dieſe Linie in ſo viel gleiche Theile, als eine Seite am Hauptriſſe hat, und ziehet die Linien E. 2. E. 4.

Fig. 3. 4. Auf einen beſondern Platz macht man die Linie e d gleich E D, nimt e f an für eine beliebige Aughöhe, richtet auch die perpendiculare d g auf, gleich einer Seiten am Hauptriſſe, oder dem Diameter der baſis, träget auf ſelbige die Theile B C, deren vier ſind, Fig. 2. ziehet aus f, durch die Theilungspuncte, die Linien f b, f i, f k, f l, von dannen man ſie alsbald in die zweyte Figur, aus D gegen E, in benanter Weite, überträget, wie h i k E.

5. Auf die Linie e d träget man gleichfals die Weite E C, Fig. 2. richtet, aus c, die Aughöhe c r auf; aus r ziehet man, durch die Theilungspuncte der Linie g d, Linien, als r n, r o, r p, r q, welche auf die verlängerten Linien E B, E C, gegen K und L, Fig. 2. getragen werden, wie n o p K und n o p L.

Solte es einem zu verwirrt heraus kommen, wenn zwey Linien durch die Theilungspuncte der Linie g d laufen, ſo kan man jede Figur, als c r d g und e f d g, apart machen, wie auch Sturm in ſeinen Tabellen p. 31. gethan.

6. Allezeit durch drey Puncte n h n, o i o, p k p, und K E L ziehet man Circul, wie ſolches in der Geometrie gelehret wird; dieſe Circul bedeuten die Querlinien im Hauptriſſe.

7. Die

(*) Wenn an ſtat der geraden Linie B C aus dem Punct E der Bogen B C gezogen, und wie die Linie B C eingetheilet, hernach aus ſolchen Theilen die Linien E a, E b gezogen werden, ſo fallen die Winkel B E a, a E D &c. geometricè gleicher, und geräth auf ſolche Weiſe die Operation beſſer.

7. Die Perpendicularlinien Fig. 1. in Riß zu bringen, ſo theilet man den Diameter B C in ſo viel Theile, als eine Seite am Hauptriſſe hat, alhier 4, leget ein Linial an E und 4, läſſet eine Linie auf b fallen, auch leget man das Linial an E und 2. und läſſet auf a eine Linie fallen, welche beyde Linien, nach den Regeln der Reflection, ſich in H und I zurückſchlagen werden. Wenn man nun aus dem Hauptriſſe Fig. 1. das Bild in die angewieſenen Plätzlein bringet, und den Cylinder in die Mitte ſetzet, ſo wird das Auge in der Weite E in der Höhe e f Fig. 3. das Bild gebürend ſehen. C. p. 66.

Zur Erluſtigung kan man einen Baurentanz mahlen, den gemachten Circul in der 2ten Figur ausſchneiden, und das Gemählde um den Spiegel herumdrehen.

II.

Auf eine andere Art.

Man beſchreibet um den Diameter C B des Spiegels einen Circul H B C, ſo der baſi des Cylinders gleich ſeyn wird, nimt die Augweite O und ziehet die Tangenten O C und O B, weil jenſeits derſelben kein reflectirter Strahl von dem Spiegel ins Auge fallen kan. Es können auch dieſe Linien O C und O B alſo gezogen werden, daß ſie den Circul ſchneiden, weil alles, was durch die Tangenten geſehen wird, nicht deutlich genug erſcheinet. Die Puncte C und B, ſo dieſe Linien berühren, hänget man mit einer geraden Linie C B an einander, welche für eine Seite des Quadrats Fig. 1. angenommen wird, weil das Bild in dem cylindriſchen Spiegel, zwiſchen dem centro und der Fläche, erſcheinet. Hernach theilet man C B in ſo viel gleiche Theile, als man wil, und ziehet aus jedem Theilungspuncte 1. 2. 3. ꝛc. gerade Linien nach den Augpunct O; als O 1. O 2. &c und weil die Stralen O H, O I, &c. in F G &c. reflectiret werden, ſo ziehet H F, I G &c. als die Stralen, ſo von O 2. O 3. &c. reflectiren. TAB. XXI. Fig. 2. Fig. 1.

Auf die gerade Linie M N, von beliebiger Länge, richtet man die Perpendiculare M P auf, welche der Aughöhe gleich iſt, bemerket auf M N die Augweite O H Fig. 2. als hier M Q, und richtet auf Q die Perpendiculare Q R auf, ſo der Seite des Quadrats Fig. 1. gleich iſt, und in ſo viel gleiche Theile getheilet wird, als man die Seite des Quadrats getheilet hat, ziehet durch jeden Theilungspunct gerade Linien PI. PII. &c. theilet die geraden I G, H C, L F, Fig. 2. gleich QI. QII. QIII. &c. Fig. 3. und ziehet durch ſothane Theilungspuncte die Circulbogen; Oder man ziehet dieſelbe nur durch drey Puncte, wie die Figur zeiget, weil bey ſolchen eine allzugroſſe Accura- Fig. 3.

teſſe eben nicht nöthig iſt, ſo wird die Figur S F G T in dem, über dem Circul C H B, aufgerichteten Spiegel, als ein, in gleiche viereckigte Plätzchen, getheiltes Quadrat erſcheinen. Denn I G erſcheinet im Spiegel vertical aufgerichtet, und weil O I und G I nach dem Spiegel gleich incliniret werden, ſo wird O I die ſubocularis, oder die Augweite, in welche die gerade G I, von der Fläche des Spiegels, zum Auge O reflectiret wird, und die Objectivlinie iſt, welche in dem Spiegel der Seite des Quadrats, an Gleichheit, ſehr nahe komt. Auf gleiche Weiſe ſind I1. I11. I111. dem einem, zweyten, dritten &c. Theile derſelben Seite gleich.

Weil es nun mit den übrigen auf der Fläche Fig. 2. gezogenen Linien L F, H O &c. eben die Verhältniß hat, ſo muß die, auf dieſer Fläche verſtellete Figur, gleich eines in viereckigte Plätze getheilten Quadrats, im Spiegel erſcheinen.

Das in gleiche Felder getheilte Quadrat, darauf das Bild gezeichnet, pfleget man Craticula prototypi zu nennen, die verſtellete Figur aber, ſo in dem Spiegel, wie ein in gleiche Plätze getheiltes Quadrat, erſcheinet, Craticula ectypi.

Hat man leztere einmahl verfertiget, kan man, ohne groſſe Mühe, derſelben ſo viele machen, als man wil, wenn man alle und jede Schneidungspuncte I. II. &c. mit einer Nadel durchſticht, Kohlenſtaub in ein Stückchen Leinen thut, und auf ein untergelegtes Papier abſtaubet und nachzeichnet. WE. T. 3, p. 206.

III.

Eine andere Manier die Bilder zu verſtellen.

TAB. XXII. Fig. 1. 1. Nimt man den Diameter des Spiegels und machet daraus das prototypum H F E G. Jede Seite theilet man in beliebige Theile und hänget ſie durch blinde Linien zuſammen, bemerket hernach die dadurch formirte Quadrate, der Ordnung wegen, mit Zahlen.

Fig. 2. 3. Den Diameter des Spiegels, oder die Breite H G träget man auf diejenige Fläche, worauf man das prototypum verſtellen wil, und theilet ſie auch in Sechs gleiche Theile; alsdenn reiſſet man aus dem Mittelpunct B einen Circul, welcher die baſis, oder der Grundriß, von der cylindriſchen Spiegelfläche, iſt.

3. Dann erwehlet man ſich eine Diſtanz in A, und ziehet, von A durch B, die Linie A B M, in gefälliger Länge; man ziehet auch durch 1. und 6. zwo blinde Linien, dergleichen auch, aus A, nach die Theilungspuncte 2. 3. 4. 5. laufen.

4. Auf

4. Auf M A richtet man aus C die perpendiculare C D auf, und nimt darauf die Höhe c h, ſo hoch nemlich das verſtellete Bild von der baſi des Spiegels entfernet ſeyn ſol, ehe ſich noch etwas davon darinnen präſentiret; von dem Punct h träget man, gegen die rechte Hand, in D, die Theile des prototypi H F oder G E bis in f.

5. Aus dem Puncte A läſſet man die perpendiculare A I, in gefälliger Aughöhe, aufſteigen, nach welcher man niederwärts in den Spiegel ſchauen wil, ziehet aus dem Puncte I blinde Linien, durch die Puncte zwiſchen h f bis an A M, ſo geben ſie die Puncte S R Q P O N M.

6. Denn ſetzet man den Zirkel in C und reiſſet, mit der Weite C S, den blinden halben Circul S 2 V; ingleichen mit der Weite B V, aus B, den Circul P 5. V P; wo nun die Linie, die aus dem Puncte 3. der baſis 1. 6. nach A gehet, den innern kleinen Circul, in T, und den gröſten punctirten, in V, durchſchneidet, daſelbſt reiſſet man mit der Weite T V, aus T, einen kleinen ſcharfen Bogen V W, der auf dem blinden Circulbogen P 5 V P den Punct W giebt, der durch die interſection, weil ſie einen gar ſtumpfen Winkel machet, auf das ſchärfſte muß abgeſtochen werden. Aus T ziehet man durch W eine ſcharfe Linie, in gefälliger Länge, und verlängert ſie zugleich, einwärts, bis an M A in X.

7. Wo die, aus dem Puncte 2. der baſis 1. B 6, nach A gezogene blinde Linie in dem ſcharfen Circul den Punct Y und auf dem blinden Circul-Durchſchnit, Z, gegeben, daſelbſt reiſſet man aus Y, mit der Weite Y Z, einen ſcharfen Bogen, der den blinden Circul in S S S durchſchneidet; aus Y ziehet man eine Linie durch S S S, und verlängert ſie zugleich, einwärts, gegen M A, oder vielmehr bis an 2. A, in c.

8. Nun träget man auf C A die Weite S R, aus s in r; die Weite R Q, aus r, in q; und ſo weiter, ſetzet den Zirkel in X und ziehet, aus den Puncten S r, &c. ſcharfe Bogen, bis an die Linie X m m; die Weite Y m m träget man, aus Y, auf Y a, in a, vereiniget blind den Punct a mit m m, und halbiret dieſe blinde Linie in b; aus b richtet man, einwärts, eine perpendiculare, bis an die verlängerte Linie a Y, in c, auf, ſo iſt c das centrum, woraus mit der Weite C m m, &c. ſcharfe Bogen, bis an a Y, in a n n n &c. gezogen werden.

9. Wenn man eine Linie von a nach M gezogen, und ſie, in d, halbiret hat, ſo läſſet man, aus d, ebenfals eine perpendiculare, einwärts, bis in den Punct Y, laufen. Dieſer Punct iſt alsdenn das centrum, woraus, mit der Weite a n n n, ſcharfe Circulbogen, bis an die, aus A in L, verlän-

längerte Linie, gezogen werden, ſo iſt die Hälfte des Ectypi gehörigermaſſen verfertiget.

10. Wil man die übrige Hälfte darzu haben, ſo procediret man zur rechten Hand, wie hier zur Linken, geſchehen iſt, ſo iſt das völlige Ectypum zubereitet.

11. Um nun das Bild darin zu verzeichnen, ſo gibt man Achtung, wie die Zahlen, in dem prototypo, auf einander folgen, und was für ein Theil des Bildes zu jeder Numer gehöret. Dieſe Theile träget man in das Ectypum umgekehrt alſo ein, wie Fig. 3. ausweiſet, wornach man die Wendungen des Umriſſes vom Todtenkopfe, mit geſchickter Hand, dermaſſen ſchwinget, daß ſie ſo nahe, als möglich, zum Vorſchein kommen.

Fig. 3.

12. Den leeren Raum, neben dem Todtenkopfe, pfleget man gemeiniglich, wenn der Kopf illuminiret worden, mit ſchwarzer Farbe zu überziehen, damit ſich hiedurch die Figur in dem Spiegel deſto diſtincter präſentire, auch ſich die Farben deſto kentlicher und brennender zeigen. Ob nun gleich hier die Figur des Todtenkopfes, in dem Ectypo, ganz verſtellet, und links, unterwärts, gezeichnet worden, ſo wird ſie ſich doch, in ihrer rechten Geſtalt, wieder darſtellen, wenn man den Spiegel darauf ſetzet, und in der erwehlten Diſtanz und Aughöhe hinein ſchauet, gleichwie ſolches in dem cylindriſchen Spiegel vorgemeldeter Figur abgebildet iſt. S R. p. 256.

IV.

Die Bilder auf eine leichte Art zu verſtellen.

TAB. XXIII. Fig. 1. Fig. 2.

Theilet das Quadrat des prototypi gewöhnlicher maſſen in beliebige Theile oder Fächer, machet die baſin A B C des Cylinders D, und theilet das ectypum, in eben ſo viel Fächer, als das prototypum hat. Die Circul, ſo aus dem centro E gezogen werden, bedeuten die Querlinien des prototypi, die andern aber, die Perpendicularlinien deſſelben. Mit Uebertragung des Bildes aus dem prototypo verfäret man, wie bey den vorhergehenden geſchehen. Der Cylinder D kan, nachdem es die Gegenſtralung und die Höhe deſſelben erfodert, entweder in A B C, oder ſo weit davon ſtehen, als die Figur zeiget. H. P. 3. p. 241.

Das

Das IX. Capitel.

Von den coniſchen Spiegeln.

Solche ſind entweder von Glaſe oder Metal. Die gläſernen werden, wie die Glaskugeln, terminiret; die ſtählernen aber müſſen recht gut poliret werden. Man kan ſie auch von Marienglaſe oder Fraueneis machen, welches, wie die Planſpiegel mit einer Folie beleget iſt.

Die coniſche Spiegel verſtellen, wie die cylindriſchen, die Figur ungemein, denn ſie ſind auch, der Länge nach, flach, nach der Breite aber, convex.

Artic. I.

Experimente mit den coniſchen Spiegeln.

1. Wenn der Spiegel aufrecht ſtehet, erſcheinen in ſelbigem die Objecte auch ſchmahl, wie in dem cylindriſchen, aber hinter ſich geneiget, weil die Höhe nicht, wie im Cylinder, gerad iſt. Bey der baſi ſcheinet das Object zwar ſchmahl, aber oben ſpitzet es ſich gar zu. Wenn ſich nun ein Geſicht darin präſentiren ſolte, müſte es zwar einen breiten Kinn, aber noch eine viel breitere Stirn haben, daher gibt es wieder eine neue Anamorphoſin. C. p. 54.

2. Neiget man den Spiegel hinterwärts, wird das Geſicht ſehr lang, ſchmahl, und ungeſtalt erſcheinen: Die Stirn oben ganz zugeſpitzt; die Augen, wie ein Strich, oben mit einem Pünctchen; der Theil von der Naſen bis zum Munde, ingleichen auch der Kinn ſehr lang; Hals und Bruſt, wie ein runder Pfahl. D.

3. Neiget man ihn aber vorwärts, wird man ſich ganz in demſelben ſehen und zwar in natürlicher Geſtalt, wiewohl ſehr klein. Id.

4. Hält man ihn in die Quere, bekomt man ein ſehr breit und niedergedrucktes Geſicht. Id.

5. Setzet man ihn auf Schrift, und ſchauet von oben hinein, wird er dieſelbe, in lauter halben Circulbogen, präſentiren, die Buchſtaben aber ſehr klein. Id.

Das X. Capitel.
Von der Verſtellung der Bilder zu den coniſchen Spiegeln.

Artic. 1.
Ein Bild mechanicè zu verſtellen.

TAB. VII. Fig. 5. Man kan nur die, durch den im 2ten Artikul Cap. IV. des erſten Theils beſchriebenen pappenen conum, auf dem davor gelegten plano deform erſcheinende Figur nachzeichnen, hernach an demſelbigen Orte, wo der pappene conus geſtanden, den aus Glaſe, Stahl, oder Fraueneis gemachten conum, der aber dem pappenen in allem gleich ſeyn muß, ſetzen, ſo wird man in ſelbigem die verſtelte Figur wohlgeſtalt ſehen. Sch. p. 152.

Artic. 2.
Die Verſtellung eines Bildes geometricè zu bewerkſtelligen.

TAB. XXIII. Fig. 3. 1. Schlieſſet man das zu verſtellende Bild in einem Circul (*) und theilet ihn in beliebige Theile.

Fig. 4. 2. Ziehet man die Linie E D, dem Diameter der baſi oder des Hauptriſſes gleich, theilet ſie ein in ſo viel Theile, als der Diameter getheilet iſt. Aus F richtet man die perpendiculare F H auf, bemerket auf derſelben ſowohl die Spiegelhöhe F G, als auch die Aughöhe G H, und ſchlieſſet das Dreyeck G E D.

3. Aus H ziehet man auf alle Theilungspuncte der Linie E F gerade Linien H i, H k, H l; auf den Puncten des Einfals i k l ſuchet man die zurück geſchlagene Linien G 4. i 3. k 2. l 1.

Fig. 5. 4. In der Gröſſe des Hauptriſſes machet man einen Circul, als die baſin des Spiegels, worauf er ſtehen ſol, und nimt die Weite E 1. E 2. E 3. E 4. und machet gleichlaufende Circul, theilet ſie, durch Vier Diametros, in 32. Theile, wie der Hauptriß eingetheilet iſt, träget, aus dieſem, das Bild in die angewieſenen Plätzlein, und ſetzet den Spiegel in L. 5. Wird ſich denn das Auge über demſelben in H Fig. 4. befinden, ſo ſiehet es das Bild wohlgeſtalt. C. p. 65.

(*) Der mit der baſi des coni gleiche Gröſſe hat. WE. l. c. p. 208.

II.

Das *Ectypum* auf eine andere Art zu machen

Weil die Erfarung bezeuget, daß, wenn das Auge über die Axe des Spiegels ſtehet, alles, was um den Spiegel herum lieget, die Fläche des ganzen Spiegels einzunehmen, und, durch ein gar kleines Loch, dem durchſchauenden, wie ein Circul ſcheinet, ſo der baſi bey nahe gleich iſt, als zeichnet man TAB. XXI. Fig. 4.

1. Die zu verſtellende Figur in einem Circul, welcher mit der Grundfläche oder baſi des Spiegels übereinkomt, und theilet ſo wohl deſſen Umkreis, durch die Diameter a d, b e, c f &c. als die radios B b, B c, B g, &c. durch concentriſche Circul, in beliebige gleiche Theile, als hier B. 1. 2. 3. &c.

2. Damit man nun auf der umliegenden Fläche Fig. 6. die Puncte I. II. III. &c. bekommen möge, welche, durch reflectirte Stralen, innerhalb den Spiegel in 1. 2. 3. &c. geſehen werden, machet man ein recht winklichtes Dreyeck A O E, deſſen baſis O E dem radio des Spiegels, die Höhe A O aber, der Höhe oder Axe deſſelben gleich ſey, verlängert leztere von A bis B, daß A B der Aughöhe gleich ſey. Fig. 5.

3. Ziehet man, aus dem Augpunct B, nach allen Theilungspuncten 1. 2. 3. &c. die geraden Linien B 1. B 2. B 3. &c.

4. Weil dieſe nun die reflectirenden Stralen ſind, durch welche die Puncte 1. 2. 3. &c. geſehen werden; A E aber der Durchſchnit der Fläche, Reflection, und des Spiegels iſt, ſo werden, wenn die Winkel I. A E, II. D E &c. gemacht, A I. D II. &c die einfallenden Stralen, folglich I. II. die ſtralenden Puncte ſeyn, welche, durch die Reflection, in 1. 2. &c. geſehen werden.

5. Man verlängert alſo die Stralen B a, B b, B c, aus der craticula prototypi, über die halbe Grundbreite h g, wie Fig. 6. zeiget, und bemerket auf ſelbigen, nach der Reihe, die Theile O I. O II. O III &c. Fig 5. ziehet endlich, aus dem centro B, durch ſothane Theilungspuncte concentriſche Cirkul, ſo iſt die craticula Ectypi fertig, darin das Vorbild verſtellet wird. WE. l. c. p. 208. Fig. 6.

Die Geſtalt eines verſtelleten Bildes und wie es in dem Spiegel erſcheinet, iſt Fig. 7. zu ſehen. H. P. I. p. 246. Fig. 7.

Das XI. Capitel.

Von den pyramidaliſchen, priſmatiſchen oder eckſäuligten Spiegeln.

Dieſe ſind gleichfals entweder von Glaſe, Fraueneis, Metal oder Stahl, und man hält dafür, daß je dunkler oder ſchwärzer ihre polirte Flächen erſcheinen, je beſſer ſie zu gebrauchen wären.

Die gläſernen werden aus ordinairen Planſpiegeln zuſammen geſetzet; die aus Fraueneis mit einer Folie beleget und auf das Model befeſtiget; Die metallenen aber aus den Artic. 2. des 5ten Capitels beſchriebenen Compoſitionen gegoſſen.

Das XII. Capitel.

Von der Verſtellung oder Deformation der Bilder zu den pyramidaliſchen, priſmatiſchen, oder eckſäuligten Spiegeln.

Die Anamorphoſes zu dieſen Spiegeln ſind die angenehmſten, weil die Theile des verſtelten Bildes von einander abgeſondert ſind, und zwiſchen ſelbigen verſchiedene andere Dinge können gemahlet und mit den vorigen vereinbaret werden, alſo daß ſie mit dieſen nur eine Vorſtellung machen, im Spiegel aber nicht zu ſehen ſind, wodurch man dieſes erhält, daß die verſtelte Figur, auſſerhalb des Spiegels, ſchwerlich erkant wird. WE. T. 3. p. 209.

I.

Wie ein Bild zu verſtellen, und durch eine Viereckigte Pyramide wieder herzuſtellen.

TAB. XXV. Fig. 1. 1. Schlieſſet man das Bild in ein Quadrat ein, welches der baſi der Pyramide gleich ſey, theilet daſſelbe in kleinere Quadrate, und in die queer, durch Diagonallinien, ein. (*)

Fig. 2. 2. Ziehet eine Linie A B, die einer Diagonallinie, am Hauptriſſe, gleich ſey, richtet, aus deren Mitte C, die Höhe der Pyramide D auf, verfertiget

(*) Man theilet die Seiten A B, B C &c. aus dem centro durch Diagonal und gerade Linien mit einem Zirkel in gleiche Theile, und dieſe wiederum in beliebige gleiche Theile, ſo von den Seiten des Quadrats gleich weit abſtehen, ziehet alsdenn durch ſolche Theilungspuncte Linien, und ſchlieſſet ſolchergeſtalt das prototypum in ein Gitter ein.

get den Triangel A D B, welcher den Schnitt des Spiegels, von der Spitze an, vorſtellet, theilet B C in ſo viel gleiche Theile, als die halbe Diagonalis hat, ſuchet aus der gegebenen Aughöhe O die zurückfallende Stralen und Puncte I. II. III.

3. Machet man ein Viereck, ſo der baſi an der Pyramide gleich iſt, richtet, in der Mitte einer jeden Seite, eine perpendiculare auf, traget auf dieſelben die ungleichen Weiten B I. B II. B III. ſchlieſſet die Triangel (*) auf jeden Seiten, und ziehet durch die Puncte I. II. Parallellinien mit den Seiten am Quadrat. Fig. 3.

4. Träget man die, im Hauptriß befindliche, Theile des Bildes in die hier angewieſene Plätzlein, wie die Zahl zeiget, ſtellet die Pyramide auf das leere Viereck L S, ſo wird das in O ſich befindende Auge das Bild gantz erblicken.

NB. Andere nehmen zur Linie A B Fig. 2. nicht die Diagonale des prototypi, ſondern eine Seite davon, daher auch hernach die Diſtanzen I. II. III. in der Fig. 2. und 3. kleiner werden.

Zwiſchen dieſe gemahlte Dreyecke kan man allerley Zieraten machen, ſo wird die Kunſt deſto volkommener ſeyn, von welchen allen ſich nichts im Spiegel präſentiren wird, wenn das Auge und der Spiegel recht ſtehet. C.p.61.

II.

Ein Bild zu einem *Priſmate* oder einer Saule, von drey und fünf Ecken, zu verſtellen.

Dieſe Spiegel ſtellen dem Auge nicht mehr, als zwey Flächen zu beſchauen, vor, welche die nur in zwey Flügel zerſtreuete Bilder wieder ergänzen. Die Art die Bilder zu zerſtreuen iſt dieſe.

1. Beſchreibet man die Grundfläche des Spiegels z. E. eines fünfeckigten, welche zwey Seiten, als ein Dreyeck, weiſet, es mag nun das Priſma gleiche oder ungleiche Seiten haben: hier hat es gleiche Seiten.

(*) Ohne dieſe Triangel reflectiret der Spiegel auf der baſi L S nicht, wenn ſie aber um denſelben geleget werden, ſo wird dieſe ganze Fläche den Spiegel einnehmen, und dem Auge, wenn es, über der Axe des Spiegels, durch ein kleines Loch ſiehet, mit der baſi L S gleichliegend erſcheinen.

Weil B C des Quadrats ein gleichwinklichter Triangel, und die aus dem centro gezogene Axe und gerade L die ſectio des Spiegels, ein jeder Theilungspunct aber der craticulæ prototypi in dem reflectirten Strale iſt, ſo werden die Puncte I. II. &c. auf der Axe oder der perpendiculari E, des reflectirenden Triangels B E C auf eben die Weiſe, wie bey den coniſchen Spiegeln, gefunden, auch mit allen übrigen gleichergeſtalt verfahren. WE. l. c. p. 209.

Fig. 4. 2. Nimt man die beliebige Weite C F, und ziehet die radios F A, F B, ſuchet ihre Zurückſchlagung im Anfal, da man den Winkel, welchen der ins Auge zurückfallende radius C F, mit der verlängerten Linie A C, machet, nemlich der Winkel H I, dem Winkel gleich machet, den der anfallende radius C L, mit der Linie A C, machet, ꝛc. welche, auf dieſe Art, gefundene Winkel, wenn die Seiten an dem Prisma, ſo wohl als die Winkel, gleich ſind, leicht auf die andere Seite können übergetragen werden, da man ſonſt, wo die Seiten und Winkel ungleich, andere ſuchen muß.

3. Machet man den Hauptriß, deſſen eine und jede Seiten ſich, nach der Ausdehnung des Winkels im Fünfeck, richten muß, wie A B oder a b; theilet ihn in zwey Theile, weil wir nur zwey Seiten zu präſentiren haben, der Höhe b c nach aber, theilet man denſelben in mehrere Theile, wiewohl man auch die Linie a b in mehrere, aber gleiche Theile, theilen darf.

Fig. 5. 4. Träget man auf einen beſondern Platz, auf eine gerade Linie, die Weite F C, von 4. in I, und die Weite F A, von 4. in II; richtet aus I. und II. Perpendicularlinien I. e, II. f, auf, ſo der Aughöhe gleich ſeyn, auf 4. aber ſetzet man die Höhe des Prisma, welche man in ſo viel Theile theilet, als der Hauptriß hält, nemlich in 4, 5, 6, 7, 8.

5. Ziehet man durch die Puncte 5, 6, 7, 8. gerade Linien, und zwar erſtlich aus e, bis ſie die untere Linie in I, I, I, I. berühren, desgleichen andere, aus f, durch eben dieſe Puncte bis 2, 2, 2, 2.

6. Darauf träget man die Weiten 4. I. ordentlich, eine nach der andern, von C gegen L und N, hernach die andern 4. 2. von A gegen M, und von B, gegen O. Dieſe Puncte hänget man durch Querlinien zuſammen, träget die Theile des Bildes, aus dem Hauptriſſe, in ihre angewieſene Plätzlein, wie die Zahlen zeigen. Wenn man nun das fünfeckigte Prisma in L S V ſtellet, ſo wird das Auge, in der Weite C F Fig. 4. und der Höhe I, e Fig. 5. durch das Löchlein eines aufgerichteten Bretleins, die zerſtreuete Figur nach Wunſch erblicken, C. p. 62.

III.

Zu einem Sechsſeitigen Spiegel.

Fig. 6. 1. Wird die baſis A B C D E des prismatiſchen Spiegels verzeichnet, alsdenn ſetzet man den Diſtanz oder Augpunct, von C in F, und ziehet aus demſelben die Linien F A, F B, F C, F D, F E.

2. Dieſer Linien zurückfallende Stralen zu finden, beſchreibet man, aus C, auf die, zu beyden Seiten, verlängerte Spiegelecke B C den halben Circul

cul oder Bogen H I K G, ziehet eine Linie, aus C, durch K, bis in L, ſo hat man den radium reflexum der Linie F C; ein gleiches geſchiehet mit den Linien F B und F A, aus welchen, wenn die Seiten der baſis, wie alhier, gleich ſind, die Reflectionswinkel auf die andere Seite D E können übergetragen werden, ſonſt muß man, wenn die Seiten und Winkel ungleich, daſelbſt beſondere ſuchen.

3. Denn machet man das prototypum, theilet deſſen Breite a b eben ſo ungleich ein, als die Linie der baſis A E, da man entweder deren Theile A T V, X E, vermittelſt blinder Linien, bis an die Breite a b verlängert, oder ſo das gegebene prototypum gröſſer, als die Linie A E, dieſelbe proportionirlich überträget, die Höhe aber des prototypi wird in gleiche Felder 5, 6, 7, 8. eingetheilet. Fig. 7.

4. Auf einen beſondern Platz ziehet man eine gerade Linie, und träget auf ſolche die Weiten F C, von 4. bis I; F D von 4. in II; und F E von 4. in III; richtet aus dieſen Puncten I. II. III. Perpendicularlinien f e z auf, ſo der Aughöhe F* gleich ſeyn; aus 4. aber ziehet man die Höhe des Priſma, und bemerket auf ſelbiger die Theile des prototypi 5, 6, 7, 8. Fig. 8.

5. Durch dieſe Puncte ziehet man, und zwar erſt aus z, gerade Linien, welche die untere Linie in 1, 1, 1, 1. berühren, ingleichen, aus e, in 2, 2, 2, 2. und endlich, aus f, in 3, 3, 3, 3.

6. Dieſe ungleiche Weiten 4. 1. träget man ordentlich, eine nach der andern, in C L und C N; die andern 4. 2. in B M, B R D O, und D P; und die leztern 4. 3. in E Q und A S; hänget dieſelbe durch Querlinien, zuſammen, ſo ſind die, mit dem prototypo übereinkommende, Felder abgetheilet, in welche ſodann das Vorbild proportionirlich eingetragen wird.

Hiebey aber iſt, wie bey dem Cylinder, zu obſerviren, daß, wenn das planum oberhalb dem Spiegel ſeyn ſol, man in die gefundenen Plätze des Ectypi dasjenige dem Spiegel am näheſten mahlet, was in der Höhe oder aufrecht erſcheinen ſol; Das Gegentheil geſchiehet, wenn das planum unter dem Spiegel lieget.

Ferner iſt zu merken, daß man, bey Uebertragung des prototypi, dasjenige, was in dem kleinen Spatio IV. des prototypi, von der Linken zur Rechten, gezogen, in dem Ectypo, von der Rechten zur Linken beſchreiben müſſe.

7. In dem, zwiſchen den Flügeln, leer gebliebenen Raum mahlet man was man wil, weil derſelbe im Spiegel nicht erſcheinet, doch muß dieſe Mahlerey mit der verſtelten Figur ſolchergeſtalt vereinbaret werden, daß lez-

tere

tere von der erſten ſich nicht unterſcheide, weswegen denn auch die Linien der Flügel auszulöſchen ſind.

8. Wil man denn die zerſtreuete Figur accurat ſehen, ſo ſtellet man, in der angenommenen Diſtanz F C, Fig. 6. gerade vor das Prisma ein Blech, durch welches in der erwehlten Aughöhe ein Seheloch geboret iſt.

IV.

Eine Figur zu einem vierſeitigen oder fünfeckigten Spiegel zu verſtellen.

TAB. XXVI. Fig. 1. 1. Man nimt einen Spiegel der, wie das vierſeitige oder fünfeckigte Prisma, und entweder von Glaſe, Metal, oder Stahl iſt.

Fig. 2. 2. Alsdenn machet man den Grundriß oder baſis, des gedachten Spiegels F D B C E auf ein Papier, und verlängert die zwey Seiten F D und D B zur Linken, durch die blinden Linien G N und O N, als wie die Seite zur Rechten, durch Q e.

3. Hierauf erwehlet man ſich den Diſtanzpunct f, wo das Auge ſich befinden ſol, wenn es in den Spiegel ſehen wil, als hier iſt der Abſtand des Auges vom Spiegel B f.

4. Aus den Ecken des Spiegels, und zwar, weil ſeine Ecken hier einander gleich, nur auf der linken Hand, reiſſet man, aus F D und der Mitte B, blinde Linien nach den Diſtanz oder den Augenpunct f; alsdenn ziehet man, aus dem vörderen Eck des Spiegels B, in beliebiger Weite, einen halben Circul L 2, der die Linie Q e, an zween Orten, berühret. Mit unverrückter Zirkelweite formiret man aus dem Eck D, einen andern halben Circul N O P, der die Linie O N berühret, und, aus F, den halben Circul G H, der die Linie G n, in G und N, berühret; wo nun der Bogen O P n, den Bogen L n N, in L, durchſchneidet, dahin ziehet man eine Linie aus B, die man zum folgenden Gebrauch etwas verlängert.

5. Wo die Linie D f den Bogen O P N, in M, durchſchneidet, daſelbſt ſetzet man den Zirkel ein, und öfnet ihn bis N: die Weite M N träget man, aus O gegen L, in P, und ziehet aus D durch P, eine ſcharfe Linie hinaus, ſo iſt die Neigung der einen Spiegelfläche, nach ihrer Breite, beſtimmet. Ehe wir aber die gehörige Höhe dazu finden, wollen wir vorhero die übrigen Breiten der Nebenflächen ſuchen. Man nimt demnach

6. Die

6. Die Weite n I, und träget ſie, aus G, auf den Bogen G H gegen 2; alsdenn reiſſet man, aus dem Eck D, eine ſcharfe Linie D S, durch den Punct, bey 2, und wo die blinde Linie f k f, in dem Bogen G H, den Durchſchnit gibt, alda ſtellet man den Zirkel ein, und träget die Breite K H, aus G, auf den Bogen G H, in m; durch n ziehet man, aus F, die verlängerte Linie F m R, ſo iſt die andere Breite der Nebenfläche ebenfals angedeutet.

7. Um nun aus dieſen Linien ein Netz zu machen, worin die erwehlte Figur ſol verzeichnet werden, ſo richtet man, zu einem deſto beſſeren Begrif, nach der Breite des Spiegels F E, und zwar aus deſſen Ecken F D B C E, die Perpendicularlinien F 9. D 8 B 7. C 6. E 5. in der Länge auf, als das Vorbild hoch iſt; nach deſſen Höhe 9. A wird es, durch I. II. III. IV, in gleiche Theile getheilet, und darin gezeichnet, was man zu präſentiren willens iſt. Wäre hingegen das Vorbild gezeichnet gegeben, darf man es nur, wie hier, über den Grundriß des Spiegels legen, und die vorgedachten Perpendicularlinien hinauf führen, ſo wird daraus, mit den durchlaufenden Parallellinien I 1. II 2. III 3. IV 4. das Netz des Vorbildes, oder, wie es ſonſt heiſſet, craticula prototypi, formiret. Fig. 8.

8. Dieweil hier der eckigte Spiegel verſchiedene Herfürragungen hat, als muß man die Vorſprünge, aus dem Standpunct f, folgender Geſtalt, gegen B, tragen: Man nimt nemlich die Weite A B vom prototypo, welcher C D gleich iſt, und ſtellet ſie, aus f, in A; die Weite 9. 8. oder 6. 5. aber, aus A, in d; da man denn, aus f d A, auf B f Perpendicularlinien, gegen die rechte Hand, in g e a, Fig. 4. ſo hoch aufrichtet, als ſich das Auge über der Grundfläche befinden ſol, wenn es in den Spiegel ſchauen wil, daß es die Figur förmlich zu ſehen krieget. Fig. 4.

9. Nun richtet man, aus g, eine ſcharfe Perpendiculare g k auf, und ziehet auf der Linie f g, durch oder aus B Fig. 2. in Fig. 4. eine ſcharfe Parallele l. h, und träget darauf, aus h, gegen I. die vier Parallelweiten der Seite des prototypi A, oder III. A, Fig. 3. in IV. III. II. I. durch dieſe Theilungspuncte I. II III. IV. ziehet man, aus f d A. Fig. 2. Linien, bis an die Perpendiculare g k, in 1. 2. 3. Es erhellet hiebey zugleich, daß wenn man eine Linie, aus f, durch I, reiſſet, ſo bekomt man, auf g k, den oberſten Punct k oder 3; ziehet man ſie durch II. ſo giebt ſie den darunter folgenden Punct 3; ziehet man ſie aber durch III. und IV. ſo erlanget man die zwey übrigen, mit 3, auf der Linie g k, bezeichnete Puncte; dergleichen auch mit

den übrigen Puncten 2, 2, 2, 2. und 1, 1, 1, 1. durch I. II. III. IV, aus d und A, zu verſtehen iſt. Man bekömt dadurch auf g k alle Puncte die zum folgenden Gebrauch nöthig ſind.

10. Setzet man den Zirkel in h Fig. 4. und öfnet ihn bis in den nächſt darüber ſtehenden Punct I. träget dieſe Weite h I. aus B, gegen V. Fig. 2. welches die verlängerte Linie B C iſt, und auf die gegen über ſtehende B W in 1; die Weite h und des folgenden 1. Fig. 4. bringet man, aus B, auf B V und B W, Fig. 2. in das nächſte 1. nach den vorigen; desgleichen die Weite, von h bis zum dritten 1. auf g k, ſetzet, aus B, auf die erwehnten Linien in das dritte 3, und die Weite von h bis in das oberſte 1. auf g k. ſtellet, aus B, weiter in das letzte 1. oder in V und W.

11. Nun öfnet man den Zirkel, aus h, bis an die, auf g k mit 2. bemerkten Puncte, und träget ſie, aus D und C, Fig. 2. auf die Linien D T und C Y, in 2, 2, 2. T X; desgleichen aus D und C, auf D S und C Y. Eben ſo verfäret man mit der Weite von h, auf g k, bis zu den, mit 3, darauf bezeichneten Puncten, und bringet ſie, aus E und F, gegen R und Z, in 3, 3, 3. R, 3, 3, 3. Z, hänget alsdenn alle abgeſtochene Puncte 1. 2. und 2. 3. auf den Linien D T, B V, B W, B X, C Y, C Z, F R und D S zuſammen, ſo hat man das Netz zu der verſtelten Figur, welches craticula Ectypi genennet wird.

12. Wenn man nun dasjenige, was in dem Prototypo, zwiſchen 9. und 8, ſtehet, in das verzerrete Spatium des Ectypi D S R F umgekehrt, ſchräge nach der Höhe, d. i. das Linke auf die rechte Seite zeichnet, weil es im Spiegel wieder rechts erſcheinen muß, ſo bekomt man etwas von der Stirne, einen Theil von der Naſe, und etwas weniges vom Munde des erſten Kopfes, aus dem Prototypo, zu ſehen. Träget man ferner, was zwiſchen dem Spatio 8. und 7. vom erſten Kopfe übrig geblieben, und vom zweyten noch dazu komt, in das Spatium, zwiſchen D B und D V, nicht allein links, ſondern auch unter ſich, ſo werden ſich zwey Augen, die Naſe des zweyten Kopfes ſamt dem Mund und Kinn, und etwas von der Stirne zeigen. So man auf der andern Seite das übrige auch finden wil, ſo muß man, was zwiſchen dem Spatio 7. 6. in dem Prototypo, enthalten, ebenfals in das Spatium, zwiſchen B C, W X, links unter ſich eintragen, ſo bekomt man, vom zweyten Kopfe, den meiſten Theil des Haares, des Ohres, und des Halſes. Bringet man endlich das, was zwiſchen dem Spatio 5. 6. des Prototypi vorhanden, zwiſchen das Spatium C E Z Y links aufrechts, ſo hat man den Prototypum zerſtreuet eingezeichnet.

13. Weil

13. Weil zwiſchen den Winkelſpatiis S D I, V B W und Y C X ein lediger Raum verbleibet, ſo kan man den Ectypum, zum Betrug des Auges, mit Figuren vermehren, und an das erſte Stück des Spatii D F R S einen ganzen Kopf verzeichnen, der ſich förmlich zur Naſe ſchicket. Jngleichen an das, was zwiſchen dem Spatio D B und T V, befindlich, nemlich auf der Seite D I, zeichnet man ein Stück von einer Stirn, die Naſe, den ober- und unter Mund, wie auch etwas vom Kinne. An die Seite V B zeichnet man das Hintertheil eines Hauptes ſamt dem Ohr; ingleichen an das, was zwiſchen dem Spatio B C W X begriffen, wird an die Seite B W faſt ein völliges Geſicht, und an die Seite C X der äuſſerſte Theil des Haares vom Kopfe hinzu gethan. Jm übrigen hänget man an das vorige, was in dem Spatio C E Z Y ſich befindet, einen ganzen Kopf, in beliebiger Neigung, ſo bekomt man, an ſtat der vorigen zwey Köpfe, nunmehro fünf Geſichter, wie Fig. 5. zeiget, al- Fig. 5.
wo auch der eckigte prismatiſche Spiegel, wie er ſtehen ſol, durch eine cörperliche Figur angedeutet worden, darinnen man, in der Diſtanz B F Fig. 2. den Prototypum allein wieder zu ſehen bekomt, von den übrigen hinzugeſetzten Theilen aber nicht das geringſte in dem Spiegel wahrnimt.

Wer die Conſtruction dieſer Figur nach den gegenwärtigen Spiegel recht begriffen hat, dem wird es ein leichtes ſeyn, dergleichen auch, nach andern Spiegeln, zu verfertigen, woran noch mehrere Seiten befindlich ſeyn. S R. p. 250.

V.

Zu einem Achteckigten Prisma ein Bild zu verſtellen.

Hier kommen auch vier Seiten vom Spiegel zu Geſicht, wie bey dem vorhergehenden.

1. Beſchreibet man die baſin A B C D E. Fig. 6.

2. Setzet die beliebige Augweite C F, und ziehet die radios F A, F B, F C, F D, F E.

3. Suchet man die zurück oder einfallende Stralen, wie No. II. geſagt.

4. Machet man den Hauptriß, theilet ihn auf der Seite a b ungleich Fig. 7.
ein, durch die aufwärts, aus A B C D E, gezogene Perpendicularlinien, nach der Höhe aber a d in gleiche Theile.

5. Auf einen beſondern Platz verzeichnet man die Weite F C von 4. in Fig. 8.
I. F B; von 4. in II. F A; und von 4. in III; richtet aus I. II. III. die winkelrechten Linien I. e, II. f, III. g auf, welche der Aughöhe gleich ſeyn müſſen,

ziehet aus E, durch 5, 6, 7, 8. Linien e I; aus f die Linien f 2; aus g die Linien g 3.

Käme es etwa einem zu verwirret vor, daß alhier drey Linien durch die Theilungspuncte 5. 6. 7. 8. lauffen, der kan jede Figur, als e I, f II, g III, beſonders reiſſen, um die Puncte 1. 2. 3. zu finden.

6. Endlich träget man die Theile, aus dem Hauptriſſe, in die angewieſenen Plätzlein, nach den eingeſchriebenen Zahlen. Wie aber die Plätzlein in Flügeln bereitet werden, ſiehet man aus der Figur.

Setzet man nun den Achteckigten Spiegel V L S, ſo wird das Auge in der Weite C F und der Höhe e I, durch ein durchbohrtes aufgerichtetes Bretlein, die zerſtreuete Figur, im Spiegel, ganz erblicken; von den Zierraten aber, ſo in den leeren Plätzen gemahlet, wird im Spiegel nichts erſcheinen. C. p. 64.

Dritter Theil

Von der DIOPTRICA oder Strahlbrechkunſt.

Das I. Capitel.

Die Dioptrica, ſonſt Anaclaſtica oder Meſoptica genant, iſt eine Wiſſenſchaft, wie wir die Sachen, Objecta, durch refractirte, das iſt, gebrochene Stralen ſehen, abſonderlich in geſchliffenen Gläſern. K p. 381.

Artic. I.

Von der Refraction der Stralen.

Die Brechung, Refractio, iſt nichts anders, als die Veränderung des Strahls von ſeinem ordinairen Laufe an einen andern Ort. Es wird aber der Strahl gebrochen, oder von ſeinem ordinairen Laufe abgelenket, wenn er auf einen Körper fält, der mehr oder weniger durchſichtig iſt, als derjenige, aus welchen er komt. Kurz: Die Refraction iſt die Abweichung der Stralen von ihrem rechten Wege. St. Auctar. 2. p. 9.

Der Körper, auf welchen der Strahl fält, wird Medium refractionis genant, oder das Mittel, wodurch die Brechung geſchiehet, als A F B; der Strahl E F ſelbſt heiſſet der einfallende Strahl, radius incidens; der Winkel E F A, den er mit der Fläche, Superficies, des medii refractionis machet, der Einfalswinkel, angulus incidentiæ; der Punct F, in welchem der Strahl fält, punctum incidentiæ oder refractionis; die Senkrechte, per- TAB. XXVIII. Fig. 11.

pendicularis, H F I, welche, aus dieſem Punct, über dem medio refractionis aufgerichtet wird, der Neigungsaxe, axis inclinationis; der Winkel, welchen der radius incidens mit derſelben machet, als E F H, der Neigungswinkel, angulus inclinationis; die Continuation des radii incidentiæ E F, wie dieſelbe in dem medio refractionis fortgehet F G, der gebrochene Strahl, radius refractus; der Winkel, welchen dieſer radius mit der axi inclinationis machet G F I, der Brechungswinkel, angulus refractionis; der Winkel, welchen eben dieſer radius refractus mit dem radio incidentiæ machet, wenn derſelbe gerade ausgezogen wird, G F K, wird der gebrochene Winkel, angulus refractus, genant, welcher daher der Unterſcheid iſt zwiſchen dem angulo inclinationis E F H = I F K und angulo refractionis G F I, W. p. 704. und wird deswegen auch der Unterſcheids- oder Differenzwinkel genant, weil er zeiget, wie weit der Refractionswinkel von dem Einfalswinkel unterſchieden iſt. SN. P. 5. p. 588. Die Linie E A, welche von dem ſtralenden Puncte E perpendicular auf diejenige Fläche fält, darin die Refraction ihren Anfang nimt, wie alhier A B, heiſſet cathetus incidentiæ. Sch. ed. lat. p. 453.

Je ſchiefer die Stralen in das medium refractionis fallen, je mehr werden ſie gebrochen. Id. p. 454.

Die Materie des medii refractionis kan entweder Luft, oder Waſſer, oder Glas, oder eine andere dergleichen ſeyn. Je gröſſer nun der Unterſcheid zwiſchen den mediis, aus welchen der Strahl kömt, und in welches er gehet, nach ihrer Durchſichtigkeit iſt, je ſchiefer auch der Strahl in das medium fält, deſto ſtärker wird die Refraction in der ſuperficie des medii refractionis ſeyn. W. p. 708. Kurz: Wo der Strahl nicht durch ein gleichgeartetes Mittel, ſondern bald in ein dickeres oder dünneres Mittel komt, es ſey denn, daß er perpendicular auffiele, ſo bricht er ſich und weichet von ſeinem geraden Fortgang ab. C. p. 73. (*)

Fig. 2. Z. E. Man lege etwas glänzendes, als Geld und dergleichen, mitten in einem Zuber, Näpflein oder ander Gefäß, und gehe davon ſo weit zurück, bis man daſſelbe, wegen des dazwiſchen kommenden Randes, nicht mehr ſehen kan, hernach laſſe man jemanden helles Waſſer darein gieſſen, bleibe aber an ſeinem Orte ſtehen, ſo wird das Geld oder Object wieder ſichtbar: Denn der Strahl, vom Objecte A, gehet bis B; und da kein Waſſer in dem Gefäſſe war, gieng er fort bis C; nun aber, da er aus einer dickeren Materie, dem Waſſer, in eine dünnere, die Luft, komt, bricht er ſich in

(*) Die refractiones der Stralen ſind in Wolfii T. III. Element. Matheſ. univ. weitläuftig abgehandelt.

in D. Weil nun das Auge nach geraden Linien urtheilet, ſo meynet es, das Object liege in E. S. p. 265. C. p. 73.

Oder, man mache zwey Gefäſſe von beliebiger Gröſſe (*) A B F und E L K mit drey hohlen Säulchen, deren eine B C mit einem Hahn C verſehen, theile das untere Gefäß, durch einen Boden H I, in zwey Behältniſſe; auf dieſen Boden lege man einen Stern, oder andere glänzende Figur, von ihm aber laſſe man, in das Theil H L, eine Röhre, mit einem Hahn P, herunter gehen. Hierauf ſtelle ſich das Auge in O, ſo wird demſelben der Stern R, durch den geraden Strahl G M, nicht erſcheinen, wenn man aber den Hahn C öfnen läſſet, wird das Waſſer in C I herabfallen, und der Strahl G M, von dem perpendiculo G R, refringiret werden in O, und das Object, durch den geraden Strahl G O, höher, näher, und gröſſer, als es iſt, erſcheinen. Schlieſſet man aber den Hahnen C und öfnet den andern P, wird das Waſſer in das unterſte Behältniß K L fallen, und weil ſodann die Refraction aufhöret, das Object dem unbeweglichen Auge O almählig wieder entzogen. Wird hingegen der Hahn P verſchloſſen, und der obere C geöfnet, daß das Waſſer abermahls herunter laufen kan, ſo wird der gebrochene Strahl G O das verſchwundene Bild wieder darſtellen. Aendert man das Flüſſige, ſo wird das Object, in einem dickeren, immer näher und gröſſer erſcheinen. Gegen den Hahn P über iſt auf der anderen Seite, über dem Boden L K, noch ein Hahn, durch welchen das Waſſer kan abgelaſſen, und in A wieder hinein gegoſſen werden. K p. 384. WE. T. 3. p. 245 Sch. ed. lat. p. 460. Fig. 5. TAB. XXVIII. Fig. 1.

Und ſolchergeſtalt erſcheinen unſerm Auge die Fiſche im Waſſer höher und näher, folglich auch gröſſer, als ſie ſind. Hingegen den Fiſchen das Object zwar auch höher, als es würklich iſt, aber dabey viel weiter von ihnen entfernet, folglich kleiner; und indem die Stralen, aus einem dicken durchſichtigen, in unſer Auge, mehr aus einander gehend, einfallen, als wenn ſie unmittelbar ins Auge kämen, ſo ſehen wir die Fiſche im Waſſer gröſſer, als ſie ſind, K. l. c. weil das medium refractionis flach, und das Auge in der dünnen, das Object aber in einer dickeren Materie enthalten. Als A B ſey ein Fiſch im Waſſer; das Auge C in der Luft. Würden die Stralen nicht gebrochen, ſo würde der Sehewinkel, angulus viſorius, A B C ſeyn; weil aber der Strahl B E ſchief, aus dem Waſſer, in die Luft fält, gehet Fig. 2.

(*) Machina hydromantica genant. Das gewölbte Obertheil A B F Fig. 1. iſt hohl, und hat bey A eine Schraube, mit welcher man es, wenn es mit Waſſer angefüllet, wieder verſchlieſſen kan. WE. l. c.

gehet er nach F; ſol er nun in das Auge C kommen, muß er in G fallen, und alſo wird der angulus viſorius G C A gröſſer, als vorhin A C B war, folglich erſcheinet der Fiſch A B gröſſer. W. p. 729.

Ferner wird auch, durch die Refraction, der ſichtbare Ort des Objects verrückt, indem ein Object, durch die Refraction, höher erſcheinet, als es in der That iſt. Es ſey das Auge in der Luft in A; das Object am Himmel B; würden die Stralen nicht gebrochen, ſo wäre der Elevationswinkel B A C; weil aber der Strahl B D, nach der Refraction, nicht nach dem Auge, ſondern nach E, gehet, ſo muß der Strahl, der zum Auge kommen ſol, in F fallen, und alſo wird der Elevationswinkel F A C gröſſer, als B A C und das Object wird in H geſehen. Id. p. 734.

Fig. 3.

Wenn ein Lichtſtrahl durch einen Körper auf einen andern fähret, als etwa, durch die Luft, auf ein Glas, oder auf Waſſer, ſo wird er, in einigen Fällen, ganz zurückgeworfen, bisweilen aber nur zum Theil, das übrige von ihm fähret in den letzteren Körper hinein.

Wenn ein Strahl zurückgeworfen wird, der bleyrecht einfiele, das iſt, welcher, mit der Fläche, einen rechten Winkel machte, ſo prallet er in ſich ſelbſt zurück.

Fig. 4. Ein Strahl, der, bey dem Einfallen auf eine Fläche, einen ſchiefen Winkel, mit ſelbiger, machet, wie bey E, der prallet auch, in einen eben ſo groſſen ſchiefen Winkel, wieder zurück. Der Winkel, den der einfallende Strahl mit der Fläche machet, heiſſet der Einfalswinkel; der Winkel, den der zurückgeworfene Strahl mit der Fläche machet, heiſſet der Abſprungs- oder Reflectionswinkel. Der Einfall- und Reflectionswinkel ſind einander allezeit gleich. SN. P. 5. p. 586.

Der Strahl, welcher bleyrecht, aus einem Körper, in den andern fähret, fähret auch, durch dieſen letzten, bleyrecht, und ohne ſich zu brechen: Es iſt in dieſem Fall einerley, ob er, aus einem dichteren, in einen dünneren fähret, als z. E. aus dem Waſſer in die Luft, oder, aus einen dünneren, in einen dichteren, als z. E. aus der Luft in ein Glas.

Fig. 5. Komt der Strahl ſchief an die Fläche des zweyten Körpers N M, in den er fähret, ſo wendet er ſich, von ſeiner erſten Richtung, ab, und beuget oder bricht ſich, entweder gegen den Perpendicul oder von ſelchem weg. Mit dieſer Linie, welche auf dem Körper, darin er fähret, perpendicular ſtehet, machet er alſo einen Winkel, welcher, nach Beſchaffenheit des Körpers, entweder kleiner oder gröſſer iſt, als der Einfalswinkel, und welcher

der Refractions- oder Brechungswinkel genennet wird. Bey R iſt der Brechungswinkel kleiner, als der Einfalswinkel I. Id. p. 587.

Wenn man den Einfalswinkel I, in dem Körper, verlängert, ſo machet er, mit der Refractionslinie R, einen kleinen Winkel D, welcher der Unterſcheids- oder Differenzwinkel heiſſet, weil er zeiget, wie weit der Refractionswinkel R von dem Einfalswinkel I unterſchieden iſt.

Wenn der Strahl I, aus einem dünnen Körper, dergleichen die Luft iſt, in einen dichteren N M fähret, z. E. in Waſſer oder Glas, ſo bricht er ſich, gegen den Perpendicul, und alſo wird der Refractionswinkel R kleiner, als der Einfalswinkel I.

Wenn hingegen ein Strahl, von einer im Waſſer liegenden Sache R, zurück geworfen wird, und aus dem Waſſer wieder in die Luft fähret, ſo bricht er ſich, nach der Linie I, vom Perpendicul weg. Sein Refractionswinkel I in der Luft iſt alſo gröſſer als R, um ſo viel als der kleine Winkel D beträget. Id. p. 589.

Dadurch, daß die groſſen Optici die Sinus aller Winkel, mit einander, in Vergleichung ſetzten, fanden ſie endlich ein beſtändiges Verhältniß zwiſchen dem Einfall- und Brechungswinkel: Ein Strahl, der aus der Luft ins Glas fähret, bricht ſich unter einem Winkel, welcher ſich zu dem Einfalswinkel verhält, wie 2. zu 3, und ſodann iſt der Unterſcheidswinkel die Hälfte, oder doch, bey nahe, die Hälfte, von dem Refractionswinkel und der dritte Theil von dem Einfalswinkel. Fähret der Strahl aus der Luft ins Waſſer, ſo bricht er ſich nicht ſo ſtark; der Unterſcheidswinkel iſt kleiner und der Refractionswinkel etwas gröſſer, als im Glaſe; der letztere verhält ſich zu jenem, wie 3. zu 1, hingegen zu dem Einfalswinkel, wie 3. zu 4, derowegen iſt auch dieſer zum Unterſcheidswinkel, wie 4. zu 1, und zwar deswegen, weil der Einfalswinkel ſo groß iſt, als wie ſie beyde, folglich 3. und 1. in ſich begreift. Fähret aber der Strahl aus einem Glaſe, oder, aus dem Waſſer, in die Luft, ſo machet er, in dieſer, einen Refractionswinkel, der um ſo viel gröſſer iſt, als er in dem dichten Körper kleiner war.

Der Weg, den das Licht nahm, indem es, aus einem dünneren Körper, in einem dichteren fuhr, iſt juſt das Gegentheil von der Bahn, die es, bey dem Zurückkehren aus dem dichteren, in den dünneren Körper hält; die Refractionslinie, des erſten Falles, wird die Einfalslinie im zweyten Falle, und alſo auch wird dieſesmahl die vorige Einfalslinie zur Refractionslinie. Id. p. 589. Der Reflectionswinkel nimt eben ſo zu, als der Einfalswinkel, beyde nehmen auch, auf gleiche Weiſe, ab. Id. p. 590.

Da man nun dieſes Verhältniß, zwiſchen dem Einfall- und Refractions-winkel, einmahl gewiß weiß, einige Ungleichheiten ausgenommen, welche, bey alzu ſehr wachſender Gröſſe der Winkel, vorfallen, ſo kan man auch zum voraus ſagen, was mit den Lichtſtralen geſehen wird, oder auf was für Weiſe ſie ſich, nach Beſchaffenheit des Körpers, brechen werden, ohne daß man nöthig hätte, die verborgene Urſache dieſer Begebenheit auszuforſchen. Id. p. 591.

Die durchſichtigen Körper, wodurch das Licht fähret, ſind entweder auf beyden Seiten plat, oder ganz rund, oder auf einer Seite erhoben, oder hohl, und auf der andern plat, oder auch auf beyden Seiten erhoben oder hohl. Hiebey muß man nicht vergeſſen, daß man denjenigen den Stralenpunct, Punctus radians, nennet, aus welchem die Stralen ausfahren, und hernach ſich zertheilen, hingegen den Brennpunct, worin ſie ſich vereinigen oder wieder zuſammen fahren. Id. p. 592.

Die Gröſſe der Brechung genauer zu unterſuchen, ſo hat man endlich wahrgenommen, daß wenn ein radius, aus einem dickeren Mittel, ſchief in ein dünneres gehet, ſo breche er ſich, den dritten Theil, von der perpendiculare weg, C. p. 76. Dahero ſein Refractionswinkel, in der Luft, um ſo viel gröſſer wird, als der kleine oder Unterſcheidswinkel, in dem dickeren Körper, beträget. SM. l. c. p. 588.

TAB. XXVII. Fig. 4. Z. E. das Object A lieget im Waſſer oder unter einem Glaſe, darüber iſt ein Bretlein geleget, mit einem Löchlein B; der radius gehet bis B, und wo kein Waſſer darunter wäre, würde er fortgehen, bis C; das Auge aber, wo es ſich in C befindet, wird das Object nicht erblicken, ſondern den Ort des Auges findet man alſo, auf dem Papier: Man ziehet die perpendiculare D E, durch das punctum incidentiæ B, ſetzet den Zirkel in B, machet den Bogen F G H; theilet F G in drey Theile, und träget davon einen in H; dadurch ziehet man eine Linie, die den Ort des Auges I weiſet, woſelbſt man das Object ſehen wird. C. p. 76.

Wo aber der radius, aus einem dünneren Mittel, ſchief in ein dickeres fält, ſo bricht er ſich, den dritten Theil, zur perpendiculari, C. p. 77. und alſo wird der Refractionswinkel E B I kleiner als der Einfalswinkel L B K. SM. l. c. p. 588.

Fig. 5. Z. E. Es ſey ein Stück Glas A, darauf fält ein radius ſchief in B; durch B ziehet man die perpendiculare C B D, läſſet den radium, durch B, blind fortlaufen in E, ſetzet einen Zirkel in B beſchreibet den Bogen F G, theilet ihn in drey Theile; bey dem Ende des erſten, und Anfang des an-

dern

dern H, gehet der gebrochene radius durch, in I; der Winkel L B K heiſſet angulus incidentiæ; der Winkel E B I heiſſet angulus refractionis, der Brechungswinkel, und der Winkel I B D heiſſet angulus refractus, der gebrochene Winkel.

Hiebey iſt zu merken, daß wenn der radius gar zu ſchief in das medium refractionis fält, daß alsdenn dieſe Regeln nicht können angebracht werden, denn er wird weniger, als den dritten Theil, ſich brechen, und kan man da keine gewiſſe Geſetze geben. Dieſes iſt ausgemacht, wenn der angulus incidentiæ kleiner wird, als der angulus refractionis, oder letzterer gröſſer wird, als 20. Grad, (*) etliche laſſen 30. noch paſſiren, (**) daß alsdenn die ordentlichen Geſetze der Brechung ceſſiren. Der radius iſt A B; von rechtswegen gienge er fort bis C; nun aber ſolte er ſich, den dritten Theil, zur perpendiculari brechen, bis D; allein, weil der angulus refractionis gröſſer wird, als der angulus incidentiæ, ſo mögte er ſich bis E brechen. C. p. 77. Fig. 6.

Wenn der Strahl von V durch P P fähret, welches die Dicke eines Glaſes vorſtellet, ſo bricht er ſich, beym Eingange, gegen den Perpendicul; er machet einen kleineren Winkel, als der Einfalswinkel iſt; indem er aber, auf der andern Seite, wieder in die Luft fähret, ſo bricht er ſich vom Perpendicul weg; und die Refractionslinie, ſo durch die Luft, gegen das Auge O gezogen wird, machet einen Winkel, welcher dem Einfalswinkel V, am Glaſe, gleich iſt; derowegen ſind beyde Linien einander parallel; und wenn verſchiedene Stralen, beym Einfalle, mit einander parallel ſind, ſo werden ſie auch parallel gebrochen, und ſind es auch, nach dem Brechen, wieder, ſo wie ſie es, vom Anfange, waren. Allein, wenn man die Linie verlängerte, in welcher das Auge O die Sache ſiehet, ſo würde dieſelbige nicht nach V, ſondern nach A, treffen; und wiewohl die Sache würklich in V lieget, ſo wird ſie doch, von dem Auge, ſeitwärts, nach der Linie O A, in A geſehen, derowegen macht das platte Glas einige kleine Veränderung im Sehen, verändert aber doch den wahren Ort der Sache nicht ſehr, darum, weil die ſämtlichen Stralen, beym Ausfahren aus dem Glaſe, eben diejenige Stellung unter ſich wieder bekommen, die ſie, vor dem Einfahren, in daſſelbige hatten. SM. l. c. 592. TAB. XXVIII. Fig. 6.

(*) iſt ohngefehr der dritte Theil des anguli inclinationis, und folglich die Hälfte des anguli refracti, als welcher bey nahe den dritten Theil kleiner iſt, als der angulus inclinationis.

(**) Die gröſſeſte refraction ſol 48. Grad ſeyn, wie die alten Optici ſtatuiren.

Artic. 2.

Von dem medio refractionis, dem Glaſe, (*) und wie daſſelbe müſſe beſchaffen ſeyn.

Unter dem medio refractionis werden alhier verſtanden die geſchliffenen Gläſer. Es mag aber ein geſchliffenes Glas die, von einem Lichte oder Objecte, empfangene Stralen brechen, wie es wolle, ſo iſt es damit noch nicht genug, ſondern es wird hauptſächlich erfodert, daß die Brechung in ſelbigem lebhaft und ordentlich geſchehe; dann auch, daß es beſagte Stralen ſo künſtlich entweder colligire oder ausbreite, daß ſie die Objecte auf das lebhafteſte im Auge abbilden können. Z. p. 227. Dahero muß

1. Das Glas durchgehends rein, ohne Steinichen, Sandkörnlein, Blaſen, Trähnen und Grübchen, auch allendhalben gleich durchſichtig ſeyn, keine Nebel, Wölklein, Häutlein, Adern, Kraiſe, und Wirbel haben, welche, durch Unachtſamkeit der Glasmacher, in das Glas gebracht werden, wenn ſie die feurige und weiche Materie aus den Töpfen nehmen, und ſolche auf verſchiedene Art ziehen, handtieren, drehen, wenden, drücken, hin und herkehren und ſolchergeſtalt verderben. Z. p. 448.

Die Bläschen entſtehen daher, wenn die flieſſende Materie, da ſie aus dem Ofen gebracht wird, an die kalte Luft komt. Denn die Oberfläche wird am erſten kalt, ſchlieſſet und härtet ſich auch ſo gleich, dagegen die inwendige Materie noch weich bleibet, welche dann, weil ſie durch den Fluß aus einander gedehnet iſt, mehr Raum einnimt, als wenn ſie wieder kalt geworden iſt, ſolchemnach kleine ledige Stellen läſſet, die nur, mit ſubtileſter Materie, angefüllet ſind, welches die Bläschen werden, wie ſich ohngefehr auch im Guſſe der Metalſpiegel ereignet. Und dieſe ſchaden den Objectivgläſern eben nicht gänzlich, weil ſie nur einige Stralen abwenden und gleichſam verſchlingen. Iſt das Glas geblaſen und wieder plat geworden, ſo werden die Bläschen lang, die aber im gegoſſenen Glaſe rund bleiben. Groſſe Gläſer gieſ-

(*) Die erſte Glashütte ſol zu Sidon ſeyn aufgerichtet worden, wie Plinius meldet, oder zu Sarepta, wie Matheſius, der fromme Prediger im Joachimsthal behaupten wil. Vorbenanter Plinius erzehlet, daß etliche Kaufleute von Phönicia, bey dem Berge Carmel, ausgeſtiegen, und einen Keſſel über Salpeter, Salniter oder Salzſtein geſetzet, ihre Speiſe zu kochen, und einen flieſſenden Cryſtal darvon rinnen ſehen, gleich dem zerſchmolzenen Silber, dadurch ſie von reinem Sande und Salpeter Glas machen lernen. H. P. 1. p. 236.
Andere ſagen, es hätte auf dem Erdboden, wo ſie ihre Speiſe gekochet, Salz von dem ausgetretenen Seewaſſer gelegen.

gieſſet man auf Tafeln, und dieſe ſind zum Schleifen die allerbeſten, denn ſie werden gewälzet oder gerollet, davon das Glas ganz dichte werden muß.

Die im Glaſe befindliche Trähnen oder Erhabenheiten, weil ihre Materie härter iſt, als das übrige Glas, kehren die Stralen ab, ſamlen ſie aber auch wohl auf gewiſſe Stellen, wenn ſie eine convexe Figur haben. Die Streifen oder Striche, weil ſie gleichergeſtalt aus einer härteren Materie beſtehen, ſind eben ſo nachtheilig.

Noch entſtehet daher ein Fehler, wenn ein Stück Glas aus unterſchiedlichen Stücken zuſammen geſchmolzen wird, weil die Arbeitsleute vielmahl Materie von neuen zuſetzen, ſonderlich, wo es ein groſſes Glas werden ſol. HRa. p. 149.

2. Muß es keine alzu ſtarke Farbe haben, welche die Stralen zurücke hält und ſchwächet. H. p. 12.

3. Muß es nicht ſchief geſchliffen ſeyn, auch keine Grübchen und Ritzen haben, ſo entweder von dem Sande, womit das Glas geſchliffen iſt, herkommen, oder allererſt im Poliren entſtanden. Z. p. 465.

3. Muß es aller Orten eine gleich helle und lebhafte Politur haben. Id. p. 227.

Die angeführten Fehler des Glaſes kan man entdecken, wenn man das rohe Glas gegen die helle Sonne hält, und den Schein auf ein recht ſauberes Papier fallen läſſet, da denn alle im Glaſe vorhandene Mängel ſich deutlich zeigen. (2) Wenn man einen concaven Spiegel, von etwas langen foco, hat, auf ſelbigen das zu probirende Glas leget, ein Licht in der Hand, am dunkeln Orte, hält, ſich aber zurückleget, und das Licht im Spiegel anſiehet, bis ſo wohl der ganze Spiegel als das darauf liegende Glas ganz helle iſt, und feurig ſcheinet, ſo ſtehen alle Fehler am Glaſe zu bemerken, es mögen Thränen, Blaſen, Streifen u. d. g. ſeyn, daher hernach der beſte Theil, von einer etwas groſſen Glasplate, zum Gebrauch, kan erwehlet werden. HRa. p. 150. (3) Wenn man in ſelbiges zur Seite, wo es abgeſchnitten oder abgebrochen iſt, hinein ſiehet, da man denn auch gewahr werden kan, was es für einen Stich oder Farbe hat. D. (4) Wenn man daſſelbe gegen ein Licht oder Fenſter hält; beſſer aber ſind die Fehler, durch ein anderthalb oder zwey zolliges Converglas, zu erkennen. Z. p. 450. Oder (5) man ſtellet ein reines und von allen Fehlern befreyetes Converglas, von einem gröſſeren Segment, davor, und läſſet dadurch die Sonnenſtralen, in einen, finſtern Ort, fallen, daß ſie einen hellen Circul formiren, ſo wird man in ſelbigem alle Fehler gewahr werden. ibid.

8. Polyoptrum cavum, iſt ein plan convexes Glas, in deſſen platte Seite ſieben oder mehr cavitäten ſind, deren eine in der Mitte, die andern aber um das centrum herum, gleich einer Roſe, geſchliffen.

9. Polyhedrum pyramidale iſt eine zwölfeckigte Pyramide, ſo etwas niedriger iſt, als ein gleichſeitiges Dreyeck, und, ſtat der ebenen baſis, ein ordentliches erhabenes polyhedrum hat, ſo daß die äuſſeren zwölf Flächen, am Rande herum, mit den Seiten der Pyramide, zuſammen treffen. H. p. 48.

10. Tetraëdrum iſt ein Glas von vier Seiten, welches, ſo es auf einem plano oder Ebene lieget, allezeit eine Spitze recht über ſich kehret, dahero es ein Vorſpitz genennet wird.

11. Priſma planum iſt entweder ein regulare, ein gerade dreyeckigtes Glas, ſo an beyden Seiten Handhaben oder Knöpfe hat, oder ein irregulare, deſſen eine Ecke ohngefehr einen Winkel von 121. Graden hat.

12. Priſma, ſo auf einer Seite plan, auf der andern parallel neben einander geſchliffene Flächen hat, daher es auch Polyhedrum genennet wird. Iſt ohngefehr $1\frac{3}{4}$ Zoll lang und breit.

13. Priſma annulare, ein priſmatiſcher Ring, der im Diameter 3, bis 4, Zoll hält.

14. Conus, ein kegelformiges Glas, iſt von maßiven Glaſe, etwa ein paar Zoll hoch, deſſen baſis oder Grundfläche, ohngefehr einem Species thaler, an der Gröſſe, gleich komt. Es wird, wie ein Brennglas, eingefaſſet und mit einem Stiel verſehen.

15. Gedoppelter Conus iſt gleichfals von maßiven Glaſe, desgleichen auch

16. Cubus, ein Viereck, in Geſtalt eines Würfels.

Artic. 4.

Von der Refraction der Stralen in den geſchliffenen Gläſern.

Das wahre Geſetze der Refraction hat Snell erfunden, welche Erfindung Carteſius gebrauchet, den Nahmen des Erfinders aber verſchwiegen. Kepler iſt der erſte geweſen, welcher die Dioptrik in einen beſſeren Zuſtand geſetzet, und die Eigenſchaften der geſchliffennen Gläſer richtig erwieſen. Seine Dioptrik iſt zu Augspurg 1611. das erſte mahl gedruckt. SN. P. 5. p. 565. W. Unterr. von mathem. Schriften.

Ein

Ein jeder Strahl von einem ſichtbaren Object, der perpendicular und ad angulos rectos, nach geraden Winkeln, in das Glas fält, gehet ungebrochen durch, und wird daher directus, ein gerader Strahl, genennet; alle andere Stralen aber, welche nicht perpendicular, ſondern ad angulos obliquos, nach ſchiefen Winkeln, einfallen, werden in den punctis incidentiæ und inclinationis gebrochen. K. p. 201.

Je näher die Stralen dem centro oder Axe des Glaſes einfallen, deſto gerader ſind ſie, deſto ſtärker dringen ſie durch, deſto weniger werden ſie gebrochen, deſto ordentlicher laufen ſie zuſammen, und deſto heller und lebhafter repräſentiren ſie die Geſtalten der ſichtbaren Dinge. Je weiter ſie aber von dem centro oder der Axe, nach der Peripherie des Glaſes hin, einfallen, deſto ſchiefer und ſchwächer ſind ſie, deſto mehr brechen ſie ſich, laufen unordentlicher zuſammen, und ſtellen die Objecte nicht ſo diſtinct vor. Id. p. 203. Z. p. 420.

Dieſe Brechung entſtehet nicht ſo wohl von der Dichte und Dicke des Glaſes, welche leztere gemeiniglich nur geringe iſt, als inſonderheit von ſeiner converen oder concaven Figur, die es von gewiſſen Segmentis einer Sphäre, Rundung oder Kugel, überkommen, nach welcher die Schüſſel formiret, darin es geſchliffen worden. Dieſe Figur des Glaſes machet, daß die Stralen, je ſchiefer ſie einfallen, und von dem centro des Glaſes abweichen, deſto ſtärker gebrochen werden. Je kleiner aber der angulus incidentiæ iſt, je geringer iſt die Refraction: Denn die anguli incidentiæ und inclinationum haben eine Proportion mit den angulis refractionum. K. p. 202.

In den Convergläſern, ſo aus kleinen ſphäriſchen Segmenten beſtehen, werden die Stralen ſtärker gebrochen, als in ſolchen, die Segmente gröſſerer Sphären ſind, weil jene in der Mitte erhabener, als dieſe ſind, daher auch einen gröſſeren angulum viſionis, Sehewinkel, als leztere machen. In allen Arten der Convergläſer aber geſchiehet die Refraction ad perpendiculum, daher der Sehewinkel erweitert wird, und die Geſtalten der ſichtbaren Dinge gröſſer erſcheinen ibid.

So iſt auch in den Concavgläſern von einer kleinen Sphäre die Refraction ſtärker, als in denen, von einer gröſſeren Sphäre, daher dieſe auch einen kleineren Sehewinkel als jene machen. Es geſchiehet aber die Refraction in allen Concavgläſern à perpendiculo. ibid.

Hieraus folget nun (1.) daß alle Convergläſer, in welchen die Stralen ad perpendiculum gebrochen werden, die baſes der Winkel, ſo die Geſtalten

der Objecte abbilden, ausbreiten, und dieſelbe vergröſſern; hingegen, daß alle Concavgläſer, in welchen die Brechung à perpendiculo geſchiehet, die baſes beſagter Winkel zuſammen ziehen und daher ein Object kleiner repräſentiren. (2.) Daß ſich die Stralen, ſo wohl in den Convex- als Concavgläſern, ſtärker nach dem Rande derſelben als nach ihrem centro brechen, daher die Geſtalten der Objecte, bey der Peripherie des Glaſes, weil die Stralen daſelbſt den Sehewinkel mehr erweitern, gröſſer erſcheinen, als bey dem centro des Glaſes. Solcher geſtalt geſchiehet nun die Brechung der Stralen in allen ſphäriſchen Gläſern, wiewohl in einem merklicher, als in dem andern, nachdem das Segment kleiner oder gröſſer iſt. Id. p. 203.

Durch eine jedwede Refraction wird nicht allein das Licht geſchwächet, ſondern auch die ſichtbare Gröſſe des Objects verändert.

Ehe wir aber zeigen wie ſich die Stralen, in dieſem oder jenem Glaſe, brechen, ſo iſt zuvor zu erinnern, daß man ſich nicht vorſtellen müſſe, es geſchehe die Brechung der Stralen, in den geſchliffenen Gläſern, würklich alſo und nicht anders, als ſie in folgenden mathematicè demonſtriret worden. Denn obwohl dafür gehalten wird, daß der angulus refractionis, welchen der parallel einfallende Strahl mit der axi inclinationis machet, der dritte Theil des anguli inclinationis ſey, bis auf 20. Grad, ſo iſt doch ſolches, auch mathematicè, nicht gänzlich gewiß, ſintemahl, da ſich, nach ſolchen 20. Graden, die Refraction anders begeben ſol, ſie ſich auch, vor beſagten Graden, gewiß almählig verändern müſſe. Hiernechſt iſt zu conſideriren, daß je dichter die Materie des Glaſes, je mehr daſſelbe der Refraction unterworfen ſey; ſo brechen ſich auch die Stralen in einem dicken Glaſe ſtärker, als in einem dünneren; Dahero alles, was in folgenden von der Refraction angeführet, nur alſo anzunehmen iſt, daß man mathematicè anzeigen wollen, wie ſich der Strahl, in den geſchliffenen Gläſern, ohngefehr phyſice breche. Z. p. 238.

Vitrum planum.

TAB. XXVII. Fig. 7. Wenn verſchiedene parallele Stralen (*) nicht alzu ſchief auf ein Planglas fallen, bleiben auch die gebrochene Stralen einander parallel. Z. E. Es fallen die Stralen A B, C D auf das flache Glas L D, ſo werden die anguli incidentiæ A B L und C D L gleich ſeyn, folglich auch die anguli inclinationis A B E, C D G, deren $\frac{2}{3}$ die anguli refracti I B F und K D H ſind, daher

(*) Diejenigen Stralen, die von der Sonnen oder einem andern weitentlegenen Objecte herkommen, werden für parallel gehalten. Z. p. 235. St. P. I. Auctar. 2. p. II.

daher auch die Winkel L B F und L D H gleich, folglich ſind die radii refracti B F und D H parallel. W. p. 711.

Vitrum convexo-planum oder *plano-convexum*.

Wenn die Stralen perpendicular und parallel, auf die flache Seite, fallen, gehet der radius perpendicularis A durch das centrum (*) ungebrochen, durch B C, (**) denn alle Linien ſo durch die Peripherie in das centrum, oder, von centro, durch oder an die Peripherie gezogen werden, ſind perpendicular. Nebſt dieſen gehet ein parallel radius E, wie die Sonnenſtralen alle concipiret werden, von E bis F G, ungebrochen, weil er aber ſchief, bey G, in die Luft fält, oder ſchief, aus einer dickeren Materie, in eine dünnere komt, gehet er nicht gerade fort bis H, ſondern bricht ſich, den dritten Theil, von der Perpendiculare weg, daher ziehet man, aus dem centro A, durch G, eine perpendicularem, verlängert ſolche, nach Belieben, bis I, darauf ſetzet man den Zirkel in G, machet den Bogen K L M, theilet L K in drey gleiche Theile, und träget davon einen in M, wodurch der radius gezogen wird, und ſich in D, mit dem perpendicular radio, ſo ungebrochen durchgegangen, vereiniget, ohngefehr in der Diſtanz des ganzen Diameters des Circulbogens N C O, woſelbſt die Stralen einen groſſen Brennpunct machen. C. p. 77. K. p. 386. (***) Fig. 8.

Wäre er ſchief in das Glas eingefallen, ſo müſte er ſich dem Perpendicul, um ein Drittheil des Einfalswinkels nähern, ſo durch den Winkel, bey I M vorgeſtellet iſt, jetzo aber entfernt er ſich um eben ſo viel von ſelbigem. Der Unterſcheidswinkel L führet den gebrochenen Strahl nach D, woſelbſt er ſich, mit dem andern Strale A, vereiniget, und zwar in einer Entfernung vom erhabenen Glaſe, welche ſo groß iſt, als deſſen Diameter, oder doppelt ſo groß, als der aus A einfallende Strahl. SN. P. 5. p. 593.

Aus dieſem folget, wenn der Strahl D einen ſchiefen Weg D G in der Entfernung des Diameters vom Glaſe nimt, und in deſſen erhabene Seite einfäret, ſo wird er, beym Einfaren, einen kleinen Winkel mit dem Perpendi-

(*) Centrum iſt der Mittelpunct des Glaſes, woraus ſeine Form oder Figur zu Werke gerichtet iſt. Z.

(**) Dieſen Strahl nennen die Optici die Axe, weil er gleichſam unbeweglich bleibt, indem alle die übrigen Stralen ſich bewegen und rings um ihn her ihren Ort verändern. SN. P. 5. p. 594.

(***) Die Weite des Brennpuncts D von dem Glaſe, iſt hier eben ſo groß, wie der Durchſchnit, Diameter, der Kugel, davon das Glas ein Abſchnit iſt. K. p. 386.

pendicul machen, mit dem Strahl A parallel werden, und auch, beym Ausfaren nach E verbleiben. Id p. 594.

Fig. 17. Wenn der Parallelſtrahl P auf die erhabene Seite des Glaſes fält, ſo machet er einen Einfalswinkel mit dem, durch den Mittelpunct C, gezogenen Perpendicul; (oder der Axe des Glaſes) im Einfaren komt er ihm noch näher, und machet noch einen kleineren Winkel mit ihm. Behielte er, beym Ausfaren, eben dieſe Richtung, ſo würde er ſich mit dem Parallelſtrale A in r, auf anderthalb Diameter weit, von der erhabenen Seite des Glaſes vereinigen, allein er bricht ſich, beym Ausfaren in die Luft, von neuen, und zwar von dem Perpendicul p weg, und vereiniget ſich, mit dem Strahl, A bey R, in der Weite des Diameters vom Glaſe, folglich, wenn man in dem Brennpunct R ein Licht ſetzet, ſo werden die Stralen parallel aus der platten Seite des Glaſes faren. Id. p. 595.

Fig. 9. Wir wollen den Gang eines Strahls, der mit der perpendiculare parallel auf die convexe Seite fält, auch bemerken. Der radius perpendicularis A B C D gehet ungebrochen durch; der radius E F fält auf F ſchief, darum bricht er ſich, denn ſonſt gienge er fort, bis Z. Seine Brechung zu finden, ſo ziehet man, aus dem centro X, die perpendiculare X F, ſetzet den Zirkel in F, macht den Bogen H K, theilet H K in drey gleiche Theile, und ziehet den radium durch K. Weil er nun wieder ſchief auf die ebene Seite des Glaſes, im Ausgange, fält, ſo muß er ſich den dritten Theil, von der perpendiculare, brechen. Wo er gerade fortgienge, käme er in L, zu dem Ende läſſet man die perpendiculare M N auf den Punct des Ausgangs fallen, ſetzet den Zirkel in N, machet den Bogen O P Q, theilet O P in drey gleiche Theile, und träget davon einen in Q, dadurch ziehet man den radium, ſo wird er ſich in D mit der Perpendicularlinie vereinigen. C. p. 78. Die Weite C D des Brennpuncts D iſt, wie im erſten Fall, dem Diameter (*) der Kugel gleich, davon das Glas ein Abſchnit, Segment, iſt; der Brennpunct aber wird netter und ſubtiler, auch werden die Stralen mehr zuſammen gehäuft, wenn man die erhabene Seite gegen die Sonne hält, als wenn man ſolches, durch die platte Seite, verrichtet. K. p. 387.

Das vortheilhaftige Ausfahren des Lichts, aus einem dergleichen Glaſe, beſtehet darin: daß es entweder in lauter Parallelſtralen gegen das Auge komt, oder ſolche, in der Weite des Diameters, alle zuſammen wirft. Es gibt

Fig. 18. (*) Diameter iſt die Linie, welche von einem Ende der Kugel oder Rundung bis zum andern durch den Mittelpunct geführet wird, und dieſelbe in zwey gleiche Hälften theilet. SM. P. 5. p. 301.

gibt zwar auch Stralen, die eine andere Schiefe haben, und entweder im Mittelpunct zuſammenfallen, oder jenſeits deſſelbigen ſich vereinigen, oder auch ſehr weit aus einander fahren könten, allein, weil alle dieſe Stralen nicht dazu geſchickt ſind, deutliche Bilder im Auge zu formiren, ſo iſt auch unnöthig, von ihnen viel Weſens zu machen. SN. P. 5. p. 596.

Wie ſich die Stralen in zween gegen einander ſtehenden planconvex Gläſern brechen, und hinter das zweyte zuſammen laufen, wenn vor das erſte, in A, ein Licht geſetzet wird, ſolches zeiget die Figur; Je näher aber daſſelbe der Convexität des Glaſes gerücket wird, je länger wird der focus B, bis es an das centrum C gekommen, da alsdenn die Stralen parallel werden. Stünde das Licht hinter dem centro C, würden die Stralen deſto mehr divergiren, je näher es dem Glaſe käme. Hingegen, ſo das Licht über dem Punct A, und alſo weiter von dem Glaſe geſtellet wäre, würde die Vereinigung der Stralen dem centro D immer näher geſchehen, je weiter das Licht von A entfernet. In dem centro D aber können ſich die Stralen, mathematicè zu reden, nimmer vereinigen. Z. p. 243. TAB. XXVIII. Fig. 7.

Vitrum utrinque convexum oder *Convexo-convexum*.

Wäre das Glas auf beyden Seiten convex, ſo würde die Refraction der ſchiefen Stralen alſo herauskommen: Das Glas iſt A B; die centra, woraus die beyden Bogen der Convexität gezogen, ſind C D, wodurch die perpendicularis C D E gehet; dieſer lauft ein radius F G parallel, bis er auf das Glas komt, weil er aber ſchief, obliquè, auffält, ſo bricht er ad perpendicularem, welche, aus dem centro D, durch den Punct des Anfals G, gezogen wird, wie D G H. Der radius F G, wo er ungebrochen fortgienge, käme in I, da denn die Linie G I und G D einen Winkel machen, da man denn, aus G, einen Bogen K L ziehet, denſelben in drey Theile theilet, und durch den Anfang des zweyten ziehet, bis M, und ferner blind fort in O; denn weil er, beym Ausgang in M, ſchief anfält, bricht er ſich den dritten Theil von der perpendiculari, zu dem Ende ziehet man, aus C, durch M bis N, die perpendicularem, ſetzet den Zirkel in M, machet den Bogen P Q R, theilet P Q in drey gleiche Theile, davon träget man einen in R, wodurch man den radium ziehet, der ſich, in E, mit dem perpendicularen Strale vereinigen wird. C. p. 79. TAB. XXVII. Fig. 10.

Herr Conradi ſetzet hier eine Cautel hinzu, welche von wenigen Mechanicis, in Verfertigung der optiſchen Inſtrumenten obſerviret wird. Es iſt oben geſaget, daß wenn der Strahl zu ſchief auffiele, ſo ceſſirten die ordent-

dentlichen Geſetze der Refraction. Dieſes gilt auch bey den geſchliffenen Gläſern: Denn wenn dieſe gar zu convex ſind, und der Brechungswinkel zu groß wird, ſo würden ſich die Sonnenſtralen nicht auf einen Punct bringen laſſen, ſondern es würde ſich, um den focum herum, ein falſches Licht ſehen laſſen, welches man focum ſpurium pfleget zu nennen, und daher entſtehet, weil die neben an Rand gar zu ſchief anfallende Stralen nicht in einen Punct können gebracht werden, wie gar leicht zu urtheilen. Wie denn auch, durch ſolche Gläſer, Farben und andere Irregularitäten vorkommen, ſonderlich bey den ganz kleinen einfachen Mikroſcopien, wie auch in den Objectivgläſerchen in Engliſchen Microſcopiis. Dieſen Uebel abzuhelfen, machen zwar einige Aperturen auf die Gläſer, ſo aber bald zu groß, bald zu klein geraten. Man hat alſo durch fleißige Experimente gefunden, daß die Apertur nicht über 40. Grad der Convexität, die das Glas hat, ſeyn dürfe. TAB. XXIX. Fig. 4. Man hätte z. E. das Glas A B, welches man zu einem optiſchen Experiment gebrauchen wollte; ſollte es zum Brennen dienen, ſo würde es einen focum ſpurium machen; wolte man es zum Leſen brauchen, ſo würde es, gegen den Rand, die Buchſtaben zerzerren, oder mit grün, blau, und rothen Farben mahlen; oder wolte man es in einem Tubo brauchen, ſo würde man allerhand Mängel finden. Fig. 5. Damit man nun dieſes Glas gleichwohl nutzen möge, ſo träget man deſſen Convexität aufs Papier, machet darauf einen halben Circul C D, theilet ihn in ſeine 180. Grad, und traget, aus 90, auf beyde Seiten 20. wie E F; ſchneidet alsdenn nach dieſer Weite, ein rundes Loch in ein Stück Papp oder Pergament, und leget es auf das Glas, ſo iſt ihm geholfen. Wäre das Glas auf beyden Seiten convex, ſo könte man eine ſolche Apertur oben und unten gebrauchen.

Und daher ſehen wir, warum die magiſchen Laternen, mit einem Glaſe, ihre Würkungen nicht ſo gut thun, als mit zween. Denn, wo man nur ein Glas gebrauchet, muß es ſehr convex ſeyn. Gibt man ihm keine Apertur, ſo ſcheinen die Bilder zwar hell, aber nicht deutlich, gibt man ihm eine, ſo ſcheinen die Bilder zwar deutlich, aber auch dunkel. C. p. 79.

TAB. XXVII. Fig. 11. Wenn verſchiedene Stralen, aus einer dünneren Materie, auf ein dickeres converes medium refractionis fallen, laufen die radii mit der Axe (*) deſſelben zuſammen. Z. E. Es falle der Strahl A B mit der Axe F H parallel,

TAB. XXVII. Fig. 12. (*) Axis iſt diejenige gerade Linie A B in den Convex- und Concavgläſern, wo die Stralen perpendicular hinein fallen, und daſelbſt nicht gebrochen werden. In den Plangläſern gibt es eigendlich keine Axe. Sonſt iſt die Axe des Glaſes mit der Axe der Kugel einerley, von welcher die Flächen des Glaſes Segmente ſind. K. p. 382.

allel, aus der Luft, in das Converglas B E, ſo wird die Axis inclinationis G K ſeyn, nach welcher der radius refractus B H gehet, folglich muß er auch nach der Axe des Glaſes F H gehen, und mit derſelben endlich zuſammen laufen. W. p. 712.

Die, mit der Axe parallel, in ein jedes Convexo-convexum, einfallende Stralen laufen, in einer kürzeren Diſtanz, hinter dem Glaſe zuſammen, als der Diameter einer jeden von beyden Convexitäten iſt, weil ſich die Stralen, im Ausgange, wegen der doppelten Convexität des Glaſes, ſtärker als in einem plano-convexo, brechen müſſen, und dahero ſich bey dem centro ſeiner Convexität, das iſt, in der Diſtanz des halben Diameters der Convexität, oder der Kugel, von welcher ſie ein Segment iſt, vereinigen. Z. p. 238. und 240.

In einem Linſenglaſe, welches auf beyden Seiten ein Stück von einer Kugelfläche hat, wie L, fähret der Strahl, den man die Axe nennet, und welcher in der Mitte unter den auffallenden Stralen ſeinen Ort hat, ungebrochen und unverändert durch, wenn er gerade auf des Glaſes Mittelpunct trift. Dieſes wollen wir hiemit, ein für allemahl, erinnert haben. Alle Stralen, ſie mögen parallel, oder ſchief auffallen, ſind, in Abſicht auf das Glas, ſchiefe Stralen, wenn ſie nicht gerade durch ſeinen Mittelpunct gehen, folglich werden ſie alle zweymahl gebrochen, einmahl bey dem Einfaren, das andere mahl beym Ausfaren, jederzeit aber nach dem, im erſten Articul, gedachten Geſetze, nemlich, daß der Refractionswinkel I in der Luft gröſſer ſey, als R, um ſo viel, als der kleine Winkel D beträget, derowegen wird es nicht weiter mehr nöthig ſeyn, der Perpendicul, nach welchem das Brechen geſchiehet, noch auch die blinden Linien, nach welchen jeder Strahl fahren müſte, wenn er ſeine Richtigkeit behielte, in den Figuren vorzuſtellen, indem dieſe viele Linien nur Verwirrung anrichten. SN. P. 5. p. 596.

TAB. XXVIII. Fig. 8.

Fig. 5.

Die Parallelſtralen P P, welche auf das Linſenglas L fallen, brechen ſich zweymahl und vereinigen ſich in dem Brennpunct C. Wenn alſo, aus dieſem Mittelpuncte c der Runde des Glaſes, aus einander fahrende Stralen in das Glas einfallen, ſo fahren ſie auf der andern Seite parallel heraus, wie P P. Fig. 8.

Die Stralen, welche, bey ihrem Ausgange, aus einem ſtralenden Puncte, als z. E. aus D, der zwiſchen dem Glaſe und einem von beyden Mittelpuncten c der Rundung befindlich iſt, ſehr weit aus einander fahren, kommen näher zuſammen, wenn ſie, wie S S, aus dem Glaſe fahren. Wenn

alſo

alſo Stralen in das Glas einfallen, welche zuvor ſchon gegen einander fuhren, gleich S S, ſo müſſen ſie, nach dem Ausgange aus dem Glaſe, noch näher gegen einander kommen, und endlich in D ſich gar vereinigen. Id. p 579.

Mit einem Worte: Iſt der ſtralende Punct jenſeits des Mittelpuncts, bey D, ſo fahren die Stralen, beym Ausgange aus dem Glaſe, aus einander, wie S S; Iſt er im Mittelpuncte, bey C, oder bey c, ſo fahren ſie parallel heraus; Stehet er weiter, als C oder c, ſo werden ſie, in verſchiedener Weite von dem Mittelpunete, auf der andern Seite zuſammen fahren.

Jedweder Punct an einer Sache iſt, als ein ſtralender Punct, anzuſehen; jedweder hat eine, ihm eigene, Stellung; alſo hat auch jedweder einen, ihm eigenen, Brennpunct. Dahero entſtehet die Verwirrung der vielen Bilder im Auge, welche einander ſchwächen und vernichten, wenn man das Linſenglas nicht in derjenigen Stellung gegen das Auge bringet, welche die, zu einem deutlichen Bilde, gehörige Stralen, in guter Ordnung, mit einander vereiniget. Id. p. 598.

Vitrum utrinque inæqualiter convexum.

In dieſem bricht ſich der Strahl auf gleiche Art, lauft auch hinter dem Glaſe mit der Axe, in einer kürzeren Diſtanz, zuſammen, als der Diameter der Convexitäten iſt. Z. p. 238.

Vitrum concavo-planum oder *plano-concavum.*

TAB. XXVII. Fig. 13. Wenn parallele Stralen auf die ebene Seite eines Planconcavglaſes fallen, ſo wäre die Refraction in ſelbigem alſo zu determiniren: Das Glas ſey A B; C D die perpendicularis, ſo wohl in Anſehung der ebenen, als hohlen Seite; E F lauft dieſer parallel, fält alſo ſchief, im Ausgange, auf die Luft, und bricht ſich alſo den dritten Theil von der perpendiculari; zu dem Ende ziehet man, aus dem centro D, durch F, die perpendicularem, verlängert den Strahl E F, in L; dann ſetzet man den Zirkel in F, machet den Bogen H I K, theilet H I in drey gleiche Theile, träget davon einen in K, und dadurch ziehet man den radium, welcher ſich niemahls mit C D vereinigen wird, ſondern immer weiter davon weglaufen. C. p. 81.

Hieraus erhellet, daß ein Concavglas keinen wahren focum habe; wenn aber der gebrochene Strahl vor dem Glaſe ausgezogen wird, wird er daſelbſt mit der Axe zuſammen laufen. Den Punct, worin ſolches geſchiehet, nennet man den focum imaginarium des Hohlglaſes. W. p. 715.

Wo

Wo aber der radius ſchief auf die concave Seite fiele, ſo würde ſich die Refraction alſo verhalten: Der radius ſey A B; in B fält er ſchief auf die Concavität, dahero iſt, aus dem centro der Concavität C, eine perpendicularis, durch B, zu ziehen, und der radius A B zu verlängern. Weil er nun, aus einem dünnern Mittel, in ein dickeres komt, bricht er ſich den dritten Theil zur perpendiculari, nach den gewöhnlichen Reguln; Im Ausgange D komt er in eine dünnere Materie, und bricht ſich, nach den Reguln, den dritten Theil von der perpendiculari, gehet alſo gegen E. C. p. 82. Fig. 14.

Vitrum concavo-concavum, oder *utrinque concavum.*

Wäre das Glas auf beyden Seiten concav, würde die Refraction auch gar leicht im Ein- und Ausgange zu finden ſeyn, denn der radius würde von A bis B; von dar bis C, und ſo ferner gegen D gehen. C. p. 82. Fig. 9 TAB. XXVIII. ſtellet vor, wie dieſes Glas ſo wohl die parallelen, P P, als die gegen einander farende Stralen D zerſtreuet. SN. P. 5. p. 599. Fig. 16. TAB. XXVIII. Fig. 9.

Meniſci oder *Convexo-concava.*

In den Meniſcis oder ſogenanten halben Monden iſt die Cavität der Convexität entweder gleich, oder gröſſer (*) oder kleiner. Iſt der Semidiameter der Convexität ſo groß, als der Semidiameter (**) der Concavität, ſo werden die Stralen, welche mit der Axe parallel hinein fallen, ſich ein wenig brechen, und, im Ausgange, wieder parallel fortgehen; indem ſie, wenn ſie aus der Luſt, auf das convexe Glas fallen, ſo ſtark nach der Axe gebrochen werden, als ſie von derſelben wieder abgehen, wenn ſie, aus dem Glaſe, auf die gleichconvexe Luft fallen, dadurch der vorige ſitus parallelus wieder reſtituiret wird. W. p. 716. Es iſt aber dieſes Glas, weil es die Stralen ſo wenig ſamlet, als zerſtreuet, in der Dioptrik nicht zu gebrauchen, ſondern als ein utrinque planum zu achten. WE. l. c. p. 299. TAB. XXIX. Fig. 1.

Wäre die Convexität ſtärker als die Concavität, das iſt: Wenn der Semidiameter der Convexität kleiner als der Semidiameter der Concavität, oder wenn die Kugel, wovon die Convexität ein Segment iſt, kleiner wäre, als diejenige, wovon die Cavität genommen, ſo werden die radii refracti, mit Fig. 2.

(*) de Reyta wil, daß die Cavität 10, 20. und mehrmahl gröſſer ſeyn ſolle, als die Convexität. Sch. p. 493.

(**) Semidiameter iſt, wenn eine Linie von dem Mittelpuncte der Rundung bis zu einem Theil des Umkreiſes gezogen wird. Dieſer halbe Diameter wird auch Radius genant, deren zwey ſo groß, als ein Diameter. SN. P. 5. p. 301. TAB. XXVII. Fig. 19.

mit der Axe, deſto eher zuſammen laufen, je ſtärker die Convexität, oder je gröſſer der Unterſcheid zwiſchen beyden Semidiametris iſt; daher man ſagen kan, es verhalte ſich die Diſtanz des foci zu dem Diameter der Concavität, wie der Semidiameter der Convexität ſich verhält zu dem Unterſchied beyder Semidiametrorum. W. p. 717.

Fig. 3. Wäre aber die Concavität ein Segment einer kleineren Kugel, als die Convexität, oder welches eben ſo viel geſagt iſt, der Semidiameter der Convexität gröſſer, als der Semidiameter der Concavität, ſo würden die radii refracti gar von der Axe divergiren, und ſich niemahlen vereinigen, ſondern, je mehr und mehr, aus einander laufen, dieweil ſie in der Luft weiter von der Axe abgehen, als ſie im Glaſe, nach ihr hin, gebrochen werden. W. ibid. C. p. 83.

Iſt der Semidiameter der Concavität dreymahl ſo groß, als der Semidiameter der Convexität, ſo iſt der Meniscus, wie ein utrinque Converglas WE. l. c. p. 300.

Wäre der Semidiameter der Concavität zweymahl ſo groß, als der Semidiameter der Convexität, ſo wäre der Meniscus wie ein Planconverglas Id. p. 301.

So aber der Semidiameter der Concavität fünfmahl gröſſer iſt, als der Semidiameter der Convexität, ſo wäre der Meniscus gleich einer Sphæræ vitreæ: ibid.

Die Menisci, deren Diameter der Convexität kleiner, als der Concavität iſt, pflegen von einigen, Menisci propriæ, genennet zu werden; diejenigen aber, ſo einen gröſſeren Diameter der Convexität haben, als der Diameter der Concavität iſt, Menisci impropriæ. ibid. Weil nun die Menisci propriæ mit den Convergläſern überein kommen, ſo haben ſie einen Plaz unter die Brenngläſer und können auch in den finſtern Cammern gebraucht werden. Id. p. 304.

Polyhedrum, Multiplicirglas, Vielgucker.

TAB. XXX. Fig. 1. Wenn das Object A dem Glaſe, deſſen Diameter B C iſt, nahe ſtehet, ſo fallen deſſen Stralen in eine jede Fläche des Glaſes ſchief ein, und, nach der Refraction, vereinigen ſie ſich wieder hinter dem Glaſe, in D. Da nun das Auge nach geraden Linien urtheilet, ſo erblicket es das Object in E F G &c. C. p. 98. K p. 391.

Fig. 2. Fals aber das Object C, von dem Glaſe A B, weit entfernet, ſo fallen die Stralen des Objects parallel in das Glas, dahero ſie auch, nach der Re-

Refraction, in den flachen Seiten des Glaſes, parallel bleiben, hingegen vereinigen ſie ſich näher hinter dem Glaſe, als die ſchief einfallende Stralen, und zwar hinter einer jeden Fläche, wie hier bey K O L; von dar gehen ſie creutzweiſe weg, nach dem Auge, woſelbſt ſie ſich, in dem humore cryſtallino, von neuen brechen, und auf der retina, in ſo vielen beſonderen Puncten, als D E &c. colligiret werden, als das Polyhedrum Seiten oder Flächen hat. W. p. 735. Z. p. 331. Dahingegen ein ordinares Converglas alle gleichweitig, parallel, einfallende Stralen, in einem Punct, vereiniget.

Polyoptrum cavum.

Wenn die Stralen auf ein Polyoptrum concavo planum, mit der Axe parallel, einfallen, ſo divergiren ſie, nach den vielfältigen Inclinationen der Flächen, oder, ſo gehen ſie, auf die Art, wie in den Concavgläſern zu geſchehen pfleget, von der Axe weg. Z. p. 335.

Prisma planum.

Deſſen eine Seite ſey G C, ſo gegen das Licht, als etwa der Sonnen D E F, parallel geſtellet, daß ſo wohl, aus dem centro der Sonnen E, als deren Ränden D und F, auf die Seite G C die perpendicularen Stralen D G, E H, F I fallen, welche alſo, ohne Refraction, hindurch gehen, und ſchief auf A B fallen in L N O; daher ſie daſelbſt, wenn ſie, aus dem Glaſe, in die Luft gehen, gebrochen werden, und von der Axe weglaufen nach T V X. Es fallen aber auch, von F und E, Stralen in G, welche auch, nachdem ſie zweymahl gebrochen, in Y und Z, weit auseinander gehen. Jngleichen fallen, aus D und E, Stralen in I, welche, nachdem ſie zweymahl gebrochen, nach S und R auseinander gehen, doch nicht ſo ſehr, als die unteren bey Y Z. Fig. 37

Weil demnach in den Raum X Z ſehr wenige Stralen fallen, wird ſich auch daſelbſt nur eine dunkele Farbe präſentiren; hingegen in den Raum X T fallen ſehr viele Stralen, von allen Puncten des Lichts, folglich ſiehet man daſelbſt eine helle Farbe; in dem Raum T R gehen die Stralen ſchon weiter aus einander, und werden daher mit mehrern Schatten vermenget, daher wird daſelbſt wieder eine dunkele Farbe erſcheinen, wie die Erfarung lehret. W. p. 723.

Daß nun die, mit den Farben des Regenbogens, gefärbte Bildniſſe der Objecte ſich nicht in gerader Linie, ſondern krum, wie ein Bogen, dem Auge darſtellen, ſolches komt her aus der Natur und Eigenſchaft der Re-

 fraction,

fraction, denn ein dickeres medium, wie geſagt, refringiret die Stralen ſtärker, ſo aus einem dünneren Mittel in daſſelbe fallen. Weil aber ein dreywinklichtes Prisma nicht gleiche Dicke hat, ſo folget, daß daſſelbe, wo es am dickeſten iſt, die durchfallende Stralen mehr refringire, als wo es dünner iſt. Da nun deſſen drey volkommen platte Flächen eine verſchiedene Dicke haben, ſo folget weiter, daß in ſelbiger die Refraction proportionirlich abnehme, je weiter die Stralen nach den dünneſten Theilen des Winkels gehen, daher denn nothwendig die runde Figur eines Regenbogens entſtehen muß. Tr. p. 149.

Cubus vitreus.

Je gröſſer derſelbe, je beſſer iſt er. Wenn man die Refraction durch den Cubum zu wiſſen begehret, muß man zu ſelbigem ein ordentliches Inſtrument, von Holz oder Meſſing, verfertigen laſſen, welches man Inſtrumentum anaclaſticum oder dioptricum nennet. Man läſſet nemlich auf ein

TAB. XXXI. Fig. I. Bret, welches etliche mahl länger, und faſt noch einmahl ſo breit, als der Cubus iſt, ein anderes Bretchen, von gleicher Breite, juſt winkelrecht, ſetzen, und ſolches, mit dem unteren, in einander zinken, dann ſchneidet man das perpendicular aufgerichtete Bret ſo weit ab, daß wenn der cubus im Winkel dieſes Inſtruments lieget, das Bretchen dem cubo oben gleich ſey, es muß auch daſſelbe oben gegen dem cubo ſchief zugeſchnitten oder gefeilet, und hernach in das untere Bret wohl befeſtiget werden. Dieſes Inſtrument, es ſey von Holz oder Meßing, überziehet man inwendig mit weiß Papier, ſo kan man deſto beſſer den Schatten ſehen, und das Meßing blen-

Fig. 2. det nicht heftig die Augen. Man kan auch, an das lange Bret, ein anderes ſchief anleimen, oder den Meßing alſo biegen laſſen, daß er die Krümme eines Bogens bekomme.

Nun nimt man dieſe Höhe A H an pro S.T. (ſinu toto) 1000. und machet, nach dieſer Höhe, einen geometriſchen Maaßſtab von 1000. Theilen, ſetzet

Fig. 1. hernach, aus dem Winkel, auf das lange Bret die Länge der Tangenten, von 1. bis zu 89. Grad, oder ſo weit einem beliebet, und er zu brauchen gedenket. Iſt das lange Bret oder Meßing gekrümmet, ſo können, wenn die Tangenten, bis an die Krümme oder Erhöhung, gezeichnet, auf dieſe krum-

Fig. 3. men Linien gezeichnet werden, wie die Secanten anfallen, hernach kittet man den gläſernen cubum, auf einer Seiten, an das perpendiculare Bret, in den Winkel, damit faſt das halbe Bret leer bleibe.

Wie nun dieſe Tangenten trigonometricè geſuchet werden, iſt bekant, ich wil es nur mit ein paar Worten anweiſen: Concipire dir den Punct A. Fig. 1. wo der radius A a in den cubum einfält, als das centrum eines Quadranten, Fig. 3; das Obertheil des cubi a b laß ein crus, Schenkel, deſſelben ſeyn, und das latus, die Seite, a h das andere crus, (*) ziehe von einem crure zum andern den Quadranten a b h; wenn nun die radii, aus dem centro a, durch die Grade des Quadranten gezogen, und bis auf das Bret, worauf der cubus ſtehet, continuiret werden, ſo iſt die davon bezeichnete Länge, auf dem Brete h l, der Tangent; Nun ſetze nach der Trigonometrie

S. T. - - 1000 - - 10 vor einen Tangent
30000000
82419215
____
12419215) facit $\frac{17}{1000}$ Tangent

welches alles aus den Tabulis Tangentium gar leicht kan extrahiret und die übrigen Zahlen abgeſchnitten werden.

Wenn aber das horizontale Stück des Inſtruments gekrümmet wird, ſo fält der continuirte radius a l, als Secante, auf die Krümme, und bezeichnet daſelbſt den angewieſenen Grad des Quadrantens.

Man machet auch wohl unter dem unterſten Brete ein doppelt Gelenke, mit einer doppelt geſchnittenen ſtählernen Schraube, damit man es, nach Belieben, ſtellen könne, ſo iſt es fertig.

Wenn nun der radius, von einem Lichte, oder von der Sonnen, einfält, ſo weiſet der Schatten auf dem leeren Brete an den Tangenten, was der radius incidentiæ A a l, mit dem Perpendiculo a h, für einen Winkel habe; der Schatten aber innerhalb oder unter dem cubo weiſet, wie er refringiret ſey, da den a h k der angulus refractus; k a l aber der angulus refractionis iſt. Fig. 1.

Wenn man nun die Refraction durch den cubum zu wiſſen begehret, muß die Refraction ſo fallen, daß ſie nicht unter dem cubo hervor kömt, ſonſt, wo ſie nicht durch die baſin des cubi, ſondern, zur vorderen Perpendicularfläche des cubi, ausgehet, ſo bricht der radius noch einmahl, und zwar à perpendiculo, denn kan man ſich nicht, nach den aufgezeichneten Tangenten der Grade, richten, weil eine doppelte Refraction vorgefallen, und alſo kan

 man

(*) Ein Winkel iſt die Neigung zweyer Linien, a b und a h, gegen einander, die an einem Puncte a zuſammen ſtoſſen. Dieſer Punct a, wo ſie zuſammen ſtoſſen, heiſſet die Spitze des Winkels, hingegen die Linien nennet man die Seiten deſſelbigen, oder ſeine Schenkel, crura. SM. P. 5. p. 303. Fig. 3.

man nicht, nach allen Winkeln, den radium lucis, Lichtſtrahl, einfallen laſſen, iſt dannenhero nicht nöthig, daß die Tangenten weit hinausgeſetzet werden.

Dieſes Inſtrument wäre nun gar gut, wenn der cubus juſt und alles fleißig gemacht iſt, allein man kan damit nur die Refraction in dem Glaſe welches von ſolcher Gattung, als der cubus, judiciren, aber nicht anderer Sorten, der Gläſer, ihre Refraction obſerviren. L. p. 82.

P. Zahn handelt p. 217. von dieſer Sache weitläuftig und hält dafür, daß es beſſer ſey, die Obſervation, mit dem Inſtrumento anaclaſtico, in einer camera obſcura anzuſtellen, woſelbſt man das Inſtrument gegen die, durch einen, mit behörigen Gläſern verſehenen Tubum, ſchieſſende Stralen ſezte, alsdenn der Schatten die Grade am netteſten und ſchärfſten anzeigen würde, und wäre nicht nöthig, alle Seiten des cubi zu poliren, ſondern nur diejenigen, welche nicht an das horizontal und perpendicular Bret zu liegen kämen.

Vorbeſchriebenes Inſtrument wird auch auf folgende Weiſe verfertiget:
Fig. 4. Man beſchreibet, auf einem weiſſen plano, den vierten Theil eines Circuls, oder den Quadranten A B C, theilet denſelben in ſeine Grade und Minuten, wenn lezteres geſchehen kan, hernach verzeichnet man, auf dem plano, die Gröſſe des cubi, als alhier von A bis D, ziehet aus D die Linie D E mit der Seite A B I der Tafel gleichweitig, leget ein Linial an den Punct A, und an einen zehnten Grad, oder an einen jeden Grad des Quadrantens, notiret auf der Linie D E die Puncte, wo ſich die Linien durchſchneiden, und ſchrei-
Fig. 5. bet die Zahlen hinzu; denn träget man alle, auf der Linie D E, gefundene Puncte auf die Linie d e des Inſtruments P Q, mit einem Zirkel, accurat über, ziehet noch verſchiedene Parallellinien, und ſezet die Zahlen behörigſt hinzu, wie die Figur zeiget.

Wenn man nun die Brechungen, ſo mit allen Graden der Inclination übereinkommen, in dem cubo obſerviren wil, ſtellet man das Inſtrument gegen die Sonnenſtralen, alſo daß der Schatten des perpendicular ſtehenden Bleches oder Bretes P accurat auf der Linie d e ſey, und gibt inſonderheit acht, wo die Extremität des Schattens den angenommenen gradum inclinationis berühret, hernach was für ein Grad in dem cubo ſelbſt, von dem Schatten, gleichfals auf der Linie d e, abgeſchnitten wird, als welcher den radium refractum, ſo mit dem angenommenen Grade der Inclination übereinkomt, anzeigen wird.

Wil man nach gefundenen angulis refractis, auch die angulos refractionis wiſſen, ziehet man die angulos refractos von den angulis inclinationis ab, ſo wird das reſiduum die angulos refractionis geben, und zwar in dem Fall, wenn die Stralen, aus der Luft in das Glas fallen; wenn ſie aber, aus dem Glaſe, in die Luft gehen, muß man die angulos inclinationis von den angulis refractis abziehen, ſo hat man die angulos refractionis. Y. p. 218.

Wenn man dieſen Würfel, cubus, ſo anſiehet, daß ſeine Ecke, angulus ſolidus, ohngefehr in der Augenaxe iſt, ſo zeigen ſich in ihm, vermittelſt der Spiegelung, in den Seiten acht Parallelepipeda, allemahl zwey und zwey gleich. Dieſes iſt nicht ſchwer darzuthun, und bekant. Kä. p. 361.

Man kan auch durch ein planconvex Glas die Refraction erfahren, Fig. 6. wenn man nemlich, auf das horizontale Bret A B, zwey andere kleine Breter C A und D E winkelrecht befeſtigen läſſet, und dieſelbe in den Puncten, F und G ſolchergeſtalt durchboret, daß die Löcher, mit dem horizontal Brete, parallel ſtehen, hernach das planconvex Glas D E dem Bretchen D E Fig. 7. alſo appliciret, daß die plane Seite des Glaſes juſt an dem Bretchen liege. Setzet man nun dieſes, alſo zubereitetes, Inſtrument gegen die Sonne, und läſſet, durch die zwey kleine Löcher, einen Strahl einfallen, wird derſelbe, nachdem er ſich im Ausgange des Glaſes gebrochen, nach der Linie I H gehen, und daſelbſt den Refractionswinkel H I G bezeichnen, welchen man leicht ausmeſſen kan, da denn H G N der Refractionswinkel ſeyn wird. Denn, weil in einem Planconvexglaſe der angulus inclinationis F G K dem angulo ad centrum G K L gleich iſt, und dieſem der Winkel M G N auch gleich; alhier aber die Refraction geſchiehet, durch den eingelaſſenen Strahl, auf die Linie I H, und I G H kan gemeſſen werden, ſo kan man auch hier den angulum refractionis wiſſen, folglich auch den refractum H G N. Z. p. 401.

Sphæra vitrea oder gläſerne Kugel.

Eine Kugel von dichtem Glaſe, ſo allendhalben gleich durchſichtig und recht ſphäriſch iſt, vereiniget die von weiten herkommende und der Axe parallel einfallende Stralen hinter ſich, in der Diſtanz des vierten Theils ihres Diameters. Z. E. Es ſey die Sphäre oder Kugel A B, auf welche, und TAB. XXX. zwar in dem Punct E der Strahl D E, der Axe H K parallel, fält, und Fig. 14. nachdem er ſich zweymahl, nemlich in E und F gebrochen, hinter der Kugel, mit der Axe, in dem Punct G zuſammen lauft, in der Diſtanz B, welche den vierten Theil ihres Diameters gleich iſt. Denn es ſey A K anderthalb

Dia-

Diameter lang, und B G die Hälfte von B K; Der Strahl D E würde, nach der erſten Refraction in E, nach den Punct K gehen, weil er ſich aber, im Ausgang des Glaſes, wieder in G bricht, komt er der Kugel näher in G. Z. p. 276. W. p. 715.

Wäre aber die Kugel hohl und mit Waſſer angefüllet, wird die Diſtanz des foci, oder des Vereinigungspuncts der Stralen anderthalb mahl ſo groß, als der Semidiameter der Kugel ſeyn. W. l. c. Zahn hingegen ſaget, p. 408. daß die parallel einfallende Stralen ſich bey nahe in der Diſtanz ihres Semidiameters vereinigten.

Man nehme eine hohle Glaskugel, bekleide ſolche, auſſen herum, wenigſtens zur Hälfte, mit ſtarkem Papiere, in welches man zuvor ein mittelmäßiges rundes Loch, etwan einen Zoll weit gemacht hat. Man fülle das Glas mit Waſſer, und halte die bedeckte Seite gegen die Sonne, daß die Stralen gerade auf die Oefnung fallen, und mitten durchs Waſſer gehen, ſo werden ſich die Stralen in einem Brennpunct ſamlen, deſſen näheſter Abſtand hinter der Kugel ihren halben Durchmeſſer, Diameter betragen wird. Man kan ſolches finden, wenn man die Stralen mit einem Papiere auffänget. Daß nun dieſes blos von Waſſer herrühret, davon kan man ſich veſichern, wenn man den Verſuch, mit einer leeren Kugel, wiederhohlet, da das Licht hinter ihr ſo breit ſeyn wird, als vorne die Oefnung iſt. Nimt man eben das, mit einer dichten Glaskugel, vor, ſo beträgt der Abſtand des Brennpuncts den vierten Theil des Halbmeſſers, Semidiameters.

Klebet man noch ein dünnes weiſſes Papier an die Seite der Kugel, die dem Loche, im dicken Papiere, gegen über ſtehet, und miſſet die Breite des Sonnenlichtes auf dem weiſſen Papiere, ſo wird ſolche, beynahe, die Hälfte von der Breite der Oefnung ſeyn. Man ſiehet alſo, daß die Stralen, durch die erſte Brechung, ehe ſie wieder aus dem Waſſer heraus kommen, dergeſtalt ſind abgelenket worden, daß ſie, wofern ſie nun keine Brechung mehr litten, die Axe in einem Puncte ſchneiden würden, der vom hinterſten Puncte der Kugel noch einmahl ſo weit entfernet wäre, als vom vorderſten, das heißt: Der vom hinterſten Puncte um der Kugel Halbmeſſer abſtünde. Alſo verhält ſich ſein Abſtand vom vorderſten Puncte zum Abſtande vom Mittelpuncte, wie 4 : 3. Nimt man eben das mit einer dichten Glaskugel vor, ſo findet ſich die Breite des Lichts auf dem Papiere $\frac{1}{3}$ von der Breite der Oefnung, alſo gehen die Stralen, nach einem Puncte der Axe zu, der nur $\frac{1}{2}$ ſo weit von der Kugel hinterſten Puncte entfernet iſt, als von ihrem vorderſten, und dieſer Abſtand vom Mittelpuncte alſo $\frac{2}{3}$ des Abſtan-

ſtandes vom vorderſten beträget. Stellet man einen Verſuch mit einem brennenden Lichte an, das man in eine groſſe Entfernung geſetzt hat, ſo wird der helle Fleck auf dem dünnen Papiere immer gröſſer, je näher man es rücket, zum Beweiſe, daß der Vereinigungspunct von der brechenden Fläche wegrücket. Kä. p. 17.

Wird ein Licht hinter die dichte Kugel in den Punct G, als den vierten Theil ihres Diameters geſetzet, werden die Stralen, auf der anderen Seite parallel ausgehen; ſtehet es aber weiter von der Kugel, ſo werden ſie in derſelben parallel werden, und ſich hinter ihr endlich vereinigen; wird es näher, zwiſchen G und B, geſtellet, werden die Stralen hinter der Kugel niemahlen zuſammen kommen. Z. p. 276. 278. 280. SM. P. 5. p. 598.

Bey aller Refraction behalte man dieſe Regul: Aus einem dünneren Mittel in ein dickeres geſchiehet die Refraction ad perpendiculum; aus einem dickeren aber in ein dünneres à perpendiculo L. p. 93. Alle Demonſtrationes aber ſind nur phyſicaliſch, indem die Materie des Glaſes mancherley ſeyn kan, die Gläſer auch öfters nicht accurat genung geſchliffen ſind, und daher keine volkommene geometriſche Demonſtrationes leiden. W. p. 715. Indeſſen, ſo man die Geſetze der Refraction recht eingenommen, wird man die Brechung der Stalen im Ein- und Ausgange leichtlich, auch in ganzen und halben Kugeln finden, denn ſie ſind überal einerley. C. p. 83.

Hemiſphærium vitreum, oder eine halbe dichte Kugel.

Dieſe vereiniget die mit der Axe parallel einfallende Stralen ein Drittel weiter, als der Kugel Diameter iſt, wenn derſelbe in drey gleiche Theile getheilet wird, oder auf $\frac{7}{6}$ ihres Diameters. Z. p. 278. u. 408.

Das II. Capitel.

Von den Experimenten, oder der Würkung der Refraction in einfachen Gläſern.

Dieſe Würkung beſtehet überhaupt darin; daß die geſchliffene Gläſer, ob ſie gleich die Gröſſe des Objects ändern, dennoch die Form und Figur deſſelben nicht ändern. C. p. 94. Wir wollen ſolche nach der angenommenen Ordnung beſchreiben.

Vitrum utrinque planum.

1. Ein Planglas ſamlet nicht die Stralen in einem Punct, darum brennet daſſelbe auch nicht. W. p. 721.

2. Es verändert auch nicht die ſichtbare Gröſſe eines Objects.

3. Gleichwohl iſt es jungen Leuten, die noch gut ſehen können, zur Conſervation und Stärkung ihrer Augen dienlich. K. p. 315.

4. Wie auch denen, ſo das Licht nicht wohl leiden können, oder wenn ſie in die klare und helle Luſt ſehen, oder im Leſen ein ſchwaches und trähnendes Geſicht bekommen. Id. p. 316.

5. Ingleichen den Reiſenden, zu Beſchützung der Augen für Kälte, Staub und Wind, welches alles den Augen ſchädlich iſt. ib. u. 512.

Vitrum plano-convexum.

1. Dieſes ſamlet die Lichtſtralen, nach geſchehener Refraction, hinter ſich, in einem Punct, den man den focum des Glaſes nennet, zuſammen.

2. Daher vergröſſert es eine Sache, je converer es auf einer Seite geſchliffen, gleichwohl verändert ſich die Figur des Objects nicht, wenn ſonſt das Glas aller Orten gleich convex iſt. Wenn aber ein Theil des Glaſes converer als der andere, und es ſchief geſchliffen wäre, ſo muß die Figur des Objects nothwendig verſtellet werden. W. p. 730.

3. Es vergröſſert aber ein Object nicht ſo ſtark, als ein utrinque convexum, hingegen ſiehet man durch ſelbiges die Objecte viel heller und deutlicher.

4. Auch ſamlet es die Stralen viel ordentlicher, als ein utrinque convexum.

5. Gibt auch nicht ſo viel Farben, als ein utrinque convexum, das aus einer kleinen Sphärität geſchliffen iſt. L. p. 42.

6. So kan man auch durch ein plano-convexum noch eins ſo weit, als durch ein utrinque convexum von gleichen Segmente ſehen.

7. Erweitert es den angulum viſionis, Sehewinkel, zweymahl ſo ſtark, als ein utrinque convexum von gleicher Sphäre, daher es auch einen längern Tubum erfodert.

8. Je gröſſer die Kugel, von welcher es Segment iſt, je gröſſer iſt das Bild, welches es präſentiret. K. p. 503.

9. Wird es gegen die Sonne gehalten, ſo zündet es, in der Diſtanz ſeines Diameters, ein Object an. Z. p. 237.

10. Wenn man gegen die convexe Seite in dem Brennpunct ein Licht ſetzet, werden die Stalen parallel aus der platten Seite des Glaſes fahren. SN. P. 5. p. 395.

11. Bedecket man das Glas mit einem Papier, darin drey Löcher alſo ⁘ geſtochen ſind, und hält daſſelbe, zu Nachtzeit, gegen eine weiſſe Wand oder Papier, ſo wird das, hinter demſelben, ſtehende Licht ſich auf dem albo dreymahl, wiewohl umgekehrt, präſentiren. Je näher man aber das Glas dem Lichte hält, je mehr werden ſich die Bilder almählig zuſammen ziehen, alſo, daß man endlich nur eins ſehen wird. SO. p. 164.

12. Es können auch, vermittelſt dieſes Glaſes, unterſchiedliche Erſcheinungen am Himmel auf folgende Weiſe geſehen werden: Man nimt ein Glas von einem Schu foco, und drey, vier oder mehr Zoll groß; je gröſſer, je beſſer; ſtellet deſſen plane Seite gegen eine Stadt oder ein Feld, daß ſich das Feld darin präſentiret; hinter dem Glaſe ſtellet man eine hölzerne Scheibe, worauf um und um Figuren gemahlet, der Grund aber ſchwarz ſey. Dieſe Scheibe muß ohngefehr in der Diſtanz des foci ſtehen, ſo werden die Figuren durch das Glas vergröſſert, und erſcheinen, als wenn ſie in der Luft, über den Häuſern, wären, welches curiös anzuſehen. Wird die Scheibe beweget, ſo werden die Figuren fliegend erſcheinen, es müſſen aber die Bilder ſtark beleuchtet ſeyn. Das übrige wird die praxis an die Hand geben. SE. p. 10.

Dieſes Glas iſt ſo wohl zu Brillen, als in Tubis, Mikroſcopien, und camera obſcura zu gebrauchen, und hat in vielen Stücken gleiche Würkung mit dem utrinque convexen Glaſe.

Vitrum utrinque convexum.

1. Ein convexo-convexum ſamlet gleichfals die Stralen, nach deren Refraction, in einem gewiſſen Punct. H. p. 17. Es zeiget aber nur ein einiger Circul auf dieſem Glaſe die durchfallenden Stralen genau in dem foco. Die Probe iſt an einem Brennglaſe, welches mit Papp bedecket iſt, ſolchergeſtalt zu machen, daß nur ein ſchmaler, nach dem Circul gemachter, Ausſchnit bleibet, daß die einfallenden Stralen ſich noch hinter dem Glaſe concentriren können. HRa. p. XIX.

2. Wenn ein Licht in dem foco deſſelben ſtehet, ſo treibet es alle, von dem Lichte, aufgefangene Stralen im Ausgange parallel, auf eine weite Diſtanz, fort, welche, da ſie mit der Axe parallel gehen, nimmer mit derſelben zuſammen laufen, und alſo wird das Licht ſo lange propagiret, bis die Be- TAB. XXIX. Fig. 6.

 wegung

wegung der Theilchen von der Himmelsluft, darinn das Licht beſtehet, endlich gar zu ſchwach wird, daß ſie keine Empfindung mehr geben kan. Weil nun dieſe Stralen auf einen Fleck parallel fortgetrieben werden, da ſie ſich ſonſten weit aus einander ſtreuen würden, ſo erleuchten ſie das Object, wo ſie hinfallen, gewaltig. W. p. 722. C. p. 84. Die Refraction bleibet einerley, die Stralen mögen parallel auf das Glas fallen, und in dem foco zuſammen laufen, oder aus dem foco kommen, und mit der Axe parallel laufen. W. p. 719.

Fig. 7. 3. Wenn aber das Licht zwiſchen dem foco B und dem Glaſe ſtehet, z. E. in A, gehen die gebrochenen Stralen von der Axe D B weg; denn da der angulus inclinationis A H C kleiner wird, als B H C, (wenn der Strahl aus dem foco komt) ſo wird auch der angulus refractus L H E kleiner werden, als F H E. Iſt nun F H mit D B parallel, ſo gehet H L von D B weg. W. ibid.

Fig. 8. 4. Je weiter hingegen das Licht, hinter dem foco des Glaſes H E ſtehet, deſto eher werden die gebrochenen Stralen, mit der Axe, zuſammen laufen; ſintemahl alsdenn der angulus inclinationis D H C gröſſer wird, als F H C, (wenn der Strahl aus dem foco komt) daher auch der angulus refractus K H B gröſſer wird, als A H B, folglich convergiret der gebrochene Strahl H K mit E D, und lauft endlich mit demſelben zuſammen. Id. p. 720.

5. Wenn das Glas ein wenig groß, und gegen die Sonne gehalten wird, ſo zündet es, in der Diſtanz ſeines Semidiameters, (*) das Object an, weil die viele, ja faſt unendliche Stralen, ſo auf die ganze erhabene Fläche des Glaſes auffallen, durch die Brechung, in einen ſo engen Raum des Brennpuncts gebracht werden, daß es kein Wunder, wenn ſo wohl das Licht in demſelben, als auch ſeine Würkung, die Wärme, ſehr vermehret wird. Da nun die baſis diſtinctionis deſto kleiner wird, je kürzer der focus des Glaſes iſt, ſo wird auch daſſelbe deſto ſtärker brennen, je kürzer ſein focus, das iſt, je convexer es iſt. W. p. 721. K. p. 387.

6. Wo die Stralen concentriren oder zuſammen laufen, da geſchiehet es, daß allezeit das Object, mit allen ſeinen Farben, ſich repräſentiret. Es muß aber ſolche Repräſentation an einer weiſſen Wand, im Dunkeln, geſchehen, als vermittelſt einer Laterna magica.

7. Wenn man über ein convexo-convexum ein Papier klebet, in ſolchem zwey über einander ſtehende Löcher läſſet, und das Glas gegen die Son-

ne

(*) Semidiameter, Diameter, diſtantia diametri und diſtantia foci eines Glaſes iſt einerley. Z. p. 318.

ne hält, ſo werden, in einer gewiſſen Weite, die zwey radii, ſo durch die Löcher fallen, zuſammen ſtoſſen, und das Bild der Sonnen auf eine weiſſe Wand oder ein dahinter gehaltenes Papier abſchildern. Eben ſo geſchiehet es, wenn man dieſes Glas gegen ein Fenſter hält, daß ſich hinten nur ein Fenſter abmahlet, welches blaſſer wird, wenn eine Oefnung zugedeckt. Iſt es alſo nicht anders, als wenn jeder Strahl die Geſtalt ſeines Objects mit ſich brächte. K. p. 324.

8. Wenn das Object, davon die Stralen in ein Converglas fallen, ſehr weit entfernet, ſo concentriren die Stralen viel näher hinter dem Glaſe, als ſo es demſelben nahe wäre. Je weiter alſo das Bild ſol hingeworfen werden, je näher muß das Object an das Glas zu ſtehen kommen. Urſach: weil deſſen Strahl, wegen ſeiner Nähe, eine gröſſere Gewalt durch das Glas zu dringen hat, als der radius des weiten Objects, welcher, wegen der groſſen Diſtanz, viel ſchwächer iſt, daß ihn alſo des Glaſes Dicke mehr aufhält, und ſtärker refringiret.

9. Je gröſſer die Sphäre des Glaſes, oder je flächer daſſelbe iſt, je weniger werden in demſelben die Stralen gebrochen, dahero es ſeinen focum weiter wirſt; je länger aber dieſer iſt, je gröſſer wird deſſen centrum, oder das Bild des durchſtralenden Objects, weil die Stralen, je weiter ſie herkommen, ſich je mehr ausbreiten. So gibt auch ein ſolches Glas keine fremde Farben. Z. p. 251. K. p. 506.

10. Je kleiner die Sphäre des Glaſes, oder je converer daſſelbe, je ſtärker werden darin die Stralen gebrochen, und je kürzer wird die Diſtanz oder der focus; je kürzer aber dieſer iſt, je kleiner wird deſſen centrum, oder je kleiner präſentiret es die Bilder, dabey aber netter, weil die Stralen, wegen ihrer Kürze, kräftiger und von fremden Lichte nicht viel geſchwächet werden, auch einen ſpitzigern conum radioſum formiren. Hingegen, je ſtärker der radius gebrochen wird, je ſchwächer er wird, und je dunkler nachher das Bild erſcheinet; weil das ſchwächere Licht die Sehehaut nicht ſo afficiret, als das ſtarke. K. l. c. Z. l. c.

11. Weil durch die Refraction die ſichtbare Gröſſe eines Objects verändert wird, W. p. 727. ſo vergröſſern alle Convergläſer die Objecte, ſo zwiſchen dem Glaſe und dem foco ſich befinden, gleichwohl läſſet es alle Theile derſelben in ihrer Proportion, wenn es regular, das iſt, aller Orten gleich conver geſchliffen iſt: Denn, ſo das Object im foco lieget, gehen die Stralen parallel ins Auge, wo es aber noch weiter iſt, ſind die Stralen convergentes oder zuſammenſchieſſend, da man doch nur durch radios, ſo wenig oder ſehr

auseinander ſchieſſen, ſiehet, und dieſe Vergröſſerung nimt deſto mehr zu, je kleiner die Kugel iſt, davon das Glas ein Segment iſt. Wir wollen nur zwey Stralen von beyden Extremitäten des Objects, weil es klein iſt, laufen
Fig. 9. laſſen. Das Object ſey A; von deſſen beyden Extremitäten B C laufen Stralen ins Auge; Wäre kein Glas dazwiſchen, würde es gar einen kleinen Sehewinkel geben, welcher ſich, in D, am Auge zuſpitzet, und das Bild b c im Auge würde auch nicht groß ſeyn; wenn aber das Glas dazwiſchen komt, ſo kommen auch die Stralen E F, die ſonſt dem Auge vorbey liefen, in daſſelbe, ſpitzen ſich in D zuſammen, und machen alſo einen gar groſſen Sehewinkel, und ein groſſes Bild g h im Auge. Weil nun das Auge nach geraden Linien urtheilet, ſo erblicket es das Object in der Gröſſe G H. Woraus denn noch ferner erhellet, daß, weil durch das Glas noch viele Stralen ins Auge gebracht werden, welche ſonſt demſelben vorbey giengen, ſich das Object um ſo viel heller zeigen müſſe. C. p. 85.

12. Aus der verſchiedenen Diſtanz eines hellen Objects, von einem Converglaſe, kan deſſen Bild anders, und in einer andern Diſtanz, abgebildet werden. Stehet das Object von dem Glaſe in der doppelten Diſtanz ſeines foci, ſo iſt das Bild dem Objete gleich, wird auch in eben dieſer doppelten Diſtanz, hinter dem Glaſe, erſcheinen. Iſt das Object vor der doppelten Diſtanz des foci, wird das Bild kleiner, als das Object, auch in einer kürzeren Diſtanz zu ſehen ſeyn; wo es aber, innerhalb der doppelten Diſtanz des foci, bis an den focum ſelbſt, geſtellet wäre, wird das Bild immer gröſſer, auch weiter hinter dem Glaſe ſeyn, bis endlich das Object in dem foco ſelbſt oder zwiſchen dem foco und dem Glaſe ſich befindet, da denn gar kein Bild wird formiret werden können. Z. p. 405.

13. Was uns nahe iſt, ſiehet man deutlicher durch convexe, als concave, Gläſer; Denn von den nahen Objecten fallen ſtarke Stralen, welche in den Convergläſern zuvor etwas gebrochen werden, damit ſie durch den humorem cryſtallinum deſto leichter, in der retina, mögen geſamlet werden. W. p. 731. Welches eine der herrlichſten Würkungen der convexen Gläſer iſt, und ſonderlich den Presbytis gute Dienſte thut, weil ſie ihrem flachen humori cryſtallino zu Hülfe komt, indem ein nahes Object, das, wegen des alzuweiten Rückſtandes des humoris cryſtallini, erſt weit hinter der retina ſein Bild würde präſentiren, durch ein vor das Auge gehaltenes Converglas ſich juſt auf der Sehehaut präſentiren
Fig. 11. muß. Das Object ſey AB; Das Auge und in demſelben der humor cryſtallinus, ſo weit hinten ſtehet, C D. Weil nun das Object nahe iſt, und ſehr aus einander ſchieſſende Stralen von ſich wirft auf den humorem cry-

ſtallinum, ſo müſten ſie einen gröſſeren Raum haben, bis ſie ſich wieder vereinigten, z. E. in E, welches aber hier, wegen der nahe bey dem humore cryſtallino ſtehenden retina, nicht geſchehen kan, daher wird dieſe Vereinigung durch ein dazwiſchen kommendes Converglas verkürzet, daß die Vereinigung auf der retina geſchehen muß in F. Auf dieſem Fundament beruhet die praxis mit Brillen gläſern. C. p. 89.

14. Der ſitus des Objects erſcheinet durch ein Converglas, aufrecht, wenn das Auge, zwiſchen dem foco und dem Glaſe, ſtehet, als in O; Denn ſo ſchneiden ſich die Stralen des Objects nur einmahl im Auge, daher das Bild des Objects b a, umgekehrt, im Auge zu ſtehen komt, folglich wird das Object aufrecht geſehen. Jngleichen, wenn das Object, zwiſchen dem foco und dem Glaſe, ſtehet, Z. E. in A B, weil ſich alsdenn abermahl die Stralen nur einmahl im Auge ſchneiden. W. p. 732. Fig. 12. Fig. 13.

15. Umgekehrt aber erſcheinet das Object A B, wenn ſo wohl daſſelbe, als das Auge, weiter von dem Glaſe iſt, als deſſen focus fält, weil alsdenn die Stralen ſich zweymahl ſchneiden, nemlich in dem foco F, ehe ſie zum Auge kommen, und in humore cryſtallino noch einmahl, welcher das Bild des Objects in a b wieder aufrichtet, wodurch das Object umgekehrt erſcheinen muß, welches phænomenon, Erſcheinung, ein Myops beſſer, als ein Presbyta obſervirt. W. p. 733. C. p. 88. Fig. 14.

16. Durch ein Converglas kan man ein perſpectiviſches Bild, als Kirchen, Palläſte, Landſchaften ꝛc. am beſten beurtheilen, ob es nach den Regeln der Perſpective gemahlet oder geſtochen ſey, wenn man das Glas, ſo aber etwas groß ſeyn muß, in Holz oder Blech faſſen, und mit einem Stiel oder Handgriffe verſehen läſſet, ſolches vor ein Auge hält, das andere aber zuthut, und das perſpectiviſche Bild, bald nahe dabey, bald ferne davon, bis man die rechte Diſtanz trift, anſchauet, alsdenn daſſelbe ſo es nach der Kunſt verfertiget iſt, ſich ſehr curiös, und in einer merklichen Gröſſe präſentiren wird. S. p. 257. Z. p. 295.

17. Ein Converglas, zu beyden Seiten aus einer gröſſeren Sphäre geſchliffen, gleichet einem Glaſe, das auf einer Seiten aus einer kleineren Sphäre geſchliffen iſt. Z. E. Wenn der Semidiameter eines utrinque converen Glaſes 12. Fuß wäre, würde daſſelbe eben ſo viel thun, als ein Planconverglas in einer 6. füßigen Schale geſchliffen. K. p. 513.

Vitrum

Vitrum plano-concavum.

1. Dieſes hindert die ſchnel zuſammen ſchieſſenden Stralen an ihrer baldigen Vereinigung, und hält ſie ein wenig auf, und zwar je mehr, je tiefer ſeine Cavität iſt; welche vortrefliche und nützliche Würkung den Myopibus zu ſtatten komt, ſo entlegene Dinge nicht wohl ſehen können, weil ihr humor cryſtallinus zu weit forn und alzu convex iſt, und dahero ſich die Stralen vereinigen, ehe ſie auf die Sehehaut kommen, durch dieſes Glas aber erſt etwas aus einander getrieben werden, damit ſie ſich nachher durch den ſehr converen humorem cryſtallinum deſto leichter in der retina verſamlen können. Das entfernte Object ſey A B; wenn, aus deſſen Mitte, zwey Stralen auf den humorem cryſtallinum laufen, ſo werden ſie in C, ehe ſie auf die Sehehaut kommen, ſchon wieder beyſammen ſeyn, wenn man aber das concave Glas D E vor das Auge hält, wird ſolches die Stralen aus einander treiben, daß ſie ſich nicht ſobald vereinigen können, ſondern die Vereinigung wird erſt auf der Sehehaut geſchehen, in F. W. p. 731. C. p. 93.

Fig. 17.

2. Es präſentiret die Objecte aufrechts und ſehr hell und deutlich. K. p. 317. Kehret alſo das Bild des Objects im Auge nicht um, wie die Convergläſer thun, weil es ſeine Stralen niemahls colligiret, ſondern ſolches dem humori cryſtallino überläſſet. Z. p. 403.

3. Daneben aber verkleinert es die Objecte, denn es machet den angulum viſorium, durch ſeine Refraction, kleiner, weil es in der Mitte dünner iſt, als am Rande. Es ſey das Object A B; von deſſen beyden Extremitäten laufen die Stralen gegen das Auge und ſpitzen ſich in C; Wenn aber ein hohles Glas darzwiſchen komt, würden ſich dieſe Strahlen, wegen der Refraction, neben dem Auge wegſchlagen, in D und E, daher müſſen die Stralen, ſo ſich im Auge zuſpitzen ſollen, in F und G fallen. Nun urtheilet das Auge nach geraden Linien, und judiciret das Object A B, nach dem kleineren Sehewinkel, in der Gröſſe a b. C. p. 93.

Fig. 16.

4. Ein Planconcavglas divergiret die Stralen ſo mit der Axe parallel auf daſſelbe fallen, auf einerley Art, es mag deſſen plane oder concave Seite dem Objecte zugekehret ſeyn. Z. p. 261.

5. Hält man ein Concavglas, zu Abendzeit hinter ein brennendes Licht, werden in ſelbigem zwey Lichtflammen hinter einander erſcheinen, die vorderſte umgekehrt, die hinterſte aber aufrecht. D.

6. Leute, ſo, durch concave Gläſer, ihr Geſicht verbeſſern, können, vermittelſt ſolcher Gläſer, auch in die Ferne nach dem Ziel ſchieſſen, wenn ſie

das Glas, hart vor das Auge, auf das gezogene Rohr ſchrauben, oder ſonſt vor das Auge adaptiren. L. p. 55.

7. Weil die Sonnenſtralen, ſo, unſerm Bedünken nach, parallel ſind, nach ihrer, in dem Glaſe, geſchehenen Refraction, nicht colligiret werden, ſondern aus einander fahren, wodurch ihr Licht geſchwächet wird, ſo brennet ein Concavglas auch nicht. Es iſt demnach die Würkung der concaven Gläſer den convexen contrair. WE. T. 3. p. 297.

8. Je weiter das Concavglas von dem Auge entfernet iſt, je kleiner präſentiret es das Object, P. Ch. wenn man daſſelbe etwa ein paar Hände breit vom Auge hält; ſie ſtellen ſich dabey aufrecht und nett dar. Es können ſich daher die Mahler der Hohlgläſer, die man von verſchiedener Tiefe und Breite haben kan, bedienen, wenn ſie ein Bild kleiner zeichnen wollen, als das Original iſt. M. p. 38.

Vitrum concavo-concavum.

1. Solches präſentiret gleichfals das Object aufrecht, auch dabey kleiner und netter.

2. Wenn ſie accurat geſchliffen ſind, alſo, daß die centra, beyder Cavitäten, juſt mit einander überein kommen, ſo haben ſie eine ſtärkere Würkung, als die Planconcavgläſer; weil es aber ſchwer iſt, dieſelbe accurat zu verfertigen, ſo behalten die plano-concava den Vorzug, und ſind beſſer, in Perſpectiven und Tubis, zu gebrauchen. K. p. 319. u. 393.

3. Ein utrinque concavum von einem groſſen Segment, z. E. 8. Zoll, thut eben ſo viel, als ein plano-concavum von einer kleineren Kugel, z. E. von 4. Zoll. K. p. 513. Z. p. 262.

Meniscus, oder *Vitrum convexo-concavum.*

1. Die Menisci können, nachdem entweder ihre Convexität oder Concavität ſchärfer, die Stralen ſo wohl colligiren, als zerſtreuen. H. p. 17.

2. Sie ſind beſſer, als ein bloſſes Convex- oder Concavglas, zu gebrauchen, weil ſie die Objecte, wie die Erfarung lehret, heller und deutlicher vorſtellen, dahero ſie ſo wohl den Myopibus als Presbytis beſſer, als ein bloſſes Concav- oder Converglas, zu Verbeſſerung des Geſichts, ſind.

3. So thut es auch einen ſchönen Effect in den Tubis aſtronomicis. L. p. 48.

Vitrum polyëdrum, ein Multiplicirglas.

1. Die von einem, am Quadranten, accurat verfertigten Polyedro aufgefangene und gebrochene Licht- oder Sonnenſtralen vereinigen und creutzen ſich zuerſt hinter dem Glaſe, hernach fahren ſie wieder aus einander, und gehen entweder gefärbt, oder ungefärbt fort, verwechſeln ſich aber hinter dem Concurspunct, welches am beſten bey den gefärbten Stralen zu ſehen, denn der rothe Strahl, welcher, vor den Concurspunct, zur Rechten war, iſt hernach hinter demſelben zur linken, und welcher zuvor der oberſte war, iſt, hinter der Stralencreutzung, der unterſte, und alſo gehet es auch mit den übrigen zu. Am deutlichſten zeiget ſich dieſes in einer Camera obſcura, wenn in ſelbige die Sonnenſtralen, durch das Polyhedrum, eingelaſſen werden, da man in den erleuchteten und gefärbten Sonnenſtäublein ſehen wird, wie die, aus den verſchiedentlich abhängigen Flächen des Glaſes, gehende Stralen von einander getrennet werden, ſich bald vereinigen, bald wieder aus einander fahren.

Eben dieſes iſt auch auf folgende Weiſe zu experimentiren: Man ſtellet das Glas gegen die Sonnenſtralen oder, zu Nachtzeit, gegen ein Licht, fanget die gebrochenen Stralen, hinter dem Glaſe, mit einem reinen Papier, auf, ſo wird man die Stralen, ſo dem Glaſe am näheſten ſind, nach Anzahl der Flächen, ausgebreitet ſehen, ziehet man aber das Papier almählig zurück, werden ſich die Stralen, mehr und mehr, vereinigen, bis ſie in einem centro zuſammen laufen. Entfernet man hernach das Papier noch weiter von dem Glaſe, werden die Stralen wiederum, nach Anzahl der Flächen des Polyedri, aus einander, dabey aber ganz contrair, in gerader Linie, fortgehen; denn, weil ſie ſich, in dem Concurspunct, ſchneiden oder kreuzen, ſo müſſen ſie nothwendig ihre vorige Stellen verändern, alſo, daß die zur Rechten, die Linken; die zur Linken, die Rechten; die oberſten, die unterſten; und dieſe die oberſten werden, wobey zu bewundern, daß obgleich die gefärbten Stralen an einem Orte zuſammen laufen, und von dar wieder aus einander faren, dennoch ihre Farben nicht confundiret werden, ſondern mit eben der Kraft und Lebhaftigkeit, welche ſie im Ausgange, vor den Concurspunct, gehabt, wieder fortgehen und auf das planum fallen, ohne einige Confuſion. Z. p. 509.

Ob nun zwar ein Polyedrum die Lichtſtralen auch vereiniget, ſo iſt dennoch ihr Vereinigungspunct nicht rund, wie hinter einem ſphäriſchen oder ordinairen Converglaſe, ſondern einer Fläche des polyedri gleich wie O;

TAB.

TAB. XXX Fig. 2. und dieſes kömt daher, weil die Flächen dieſer beyden Gläſer nicht einerley Neigung haben, oder gleich abhängig ſind. Id. p. 510.

2. Die Sonnenſtralen, ſo durch ein polyhedrum fallen, (*) werden, durch die Vermiſchung des Lichts und Schattens, gefärbt, und zwar deſto ſtärker, je weiter ſie von dem Glaſe weggehen, weil ſie ſich, wegen der abhängigen Flächen, unterſchiedlich und an vielen Orten, brechen und durch ein ungleich dickes Brechungsmittel oder Glas gehen müſſen. Wäre die Fläche, ſo im centro der Convexität des Glaſes befindlich, nicht winklicht, ſo werden die durchgelaſſenen Stralen keine Farben geben, weil ſie perpendicular, ohne ſich zu brechen, durch dieſe Fläche gehen, wo ſie aber einen ganzen Winkel formirte, ſo werden die folgenden inclinirten Flächen die Stralen brechen, und zwar deſto ſtärker, je weiter ſie von dem Mittelpuncte des Glaſes liegen, die gefärbten Stralen aber deſto lebhafter erſcheinen. Id. p. 509.

3. Ein Planconvexes polyhedrum präſentiret die Objecte aufrecht, in ihrer gebürenden Gröſſe. Id. p. 512.

4. Iſt es zu beyden Seiten gleich convex, ſo vergröſſert es die Objecte deſto ſtärker, je ſchärfer die Convexität ſeyn wird. ibid.

5. Wäre es aber ein convexo-concavum von gleichem Segment, ſo verkleinert es die Objecte, und zwar deſto mehr, je ſchärfer die Cavität iſt. ibid.

6. Ein entferntes Object wird durch ein polyedrum ſo vielmahl geſehen, als das Glas Seiten oder Flächen hat, alſo, daß an ſtat eines Menſchen oder eines Ducaten, wohl 10. 12. ꝛc. erſcheinen; Weil aber nur eines von dieſen erſcheinenden Objecten an ſeiner wahren Stelle geſehen wird, ſo kan man daſſelbe nicht anders erkennen, als ſo man das Polyedrum herumdrehet, und acht hat, welches Bild ſeinen Ort nicht verändert, dieſes muß das wahre ſeyn. W. p. 735.

Z. E. Das Object ſey A; das vitrum polyedrum im Durchſchnit B C; Nun wirft das Object auf eine jede Fläche deſſelben radios, ſo ſich in D refringiren; wenn nun das Auge in D nach geraden Linien urtheilet, ſo erblicket es das Object in E, F, G. &c. C. p. 97. TAB. XXX. Fig. 1.

Stehet das Auge nicht in dem foco K O L, ſondern in einer gröſſeren Diſtanz, bald in H I, bald in F G, bald in D E, wird es das Object allemahl an einem andern Orte ſehen, dahero, wenn mehre Augen, in dieſer Diſtanz, an den bezeichneten Orten ſtehen, wird das eine das Object zur Linken, das andere zur Rechten, das eine oben, das andere unten, und al- Fig. 2.

 ſo

(*) Und zwar auf deſſen erhabene Seite, werden die ſchönſten Farben abbilden. K. p. 392.

ſo ein jedes Auge das Object, in einer beſondern Lage, erblicken. Z. p. 335. Fals aber das polyedrum eine ſolche Fläche in der Mitte hat, die mit der unteren groſſen Fläche parallel, alſo daß des Glaſes Axe durch deren Mitte gehet, und das Auge ſtehet in dem foco des polyedri, ſo wird es, durch dieſe einzige kleine Fläche, das Object an ſeinem wahren Orte ſehen. Id. p. 334.

7. Unter andern iſt luſtig zu ſehen, wenn jemand, durch ein polyedrum, die vor ihm liegende Sache mit einem ausgeſtreckten Finger berühren ſol, weil er ſolches ſchwerlich wird thun können, indem ihm ſo viele Finger, als Sachen, erſcheinen werden, und er ſolchergeſtalt nicht wiſſen wird, welche Sache, und mit welchem Finger, ſie zu berühren ſey. Strecket er aber einen jeden erſcheinenden Finger nach der erſcheinenden Sache, ſo demſelben am nåheſten, wird er das wahre Object treffen. Das Glas muß in ſeinem centro keine Fläche haben, ſonſt wird das wahre Object alsbald, an ſeinem Orte, zu ſehen ſeyn, ſondern es müſſen die hedræ oder Flächen, in der Mitte des Glaſes zuſammen laufen, und ſich, nach der planen Seite des Glaſes, nach gerade neigen, ſo wird keiner Sache Bildniß an ſeinem wahren Orte erſcheinen. Z. p. 509. Sch. ed. lat. p. 469. E. Pr. 2.

8. Auf eine verborgene und verwunderliche Art kan man ein ſolches Glas gebrauchen, wenn man, in einem Gemache, einen Soldaten ſeine Exercitia machen, oder jemanden tanzen läſſet, und gegen demſelben über, in der Wand, ein Loch bohret, und darin ein vieleckigtes polyedrum ſetzet, alsdenn drauſſen jemanden durchſchauen läſſet, ſo wird derſelbe ſo viele Soldaten exerciren, oder ſo viele Tänzer ſehen, als Flächen auf dem Glaſe ſind.

Dieſes Experiments hatte ſich jener Gelehrte zu nutze gemacht, als er von ſeinem Creditore ſcharf gemahnet wurde. Er verſprach ihm nemlich, daß er ſein Geld empfangen ſolte, wenn er wieder käme, doch mit der Bedingung, wenn er ihn, in ſeiner Stube, allein finden würde, welches er durch ein Loch, ſo er zu dem Ende in die Thür machen wolte, obſerviren könte, denn es mögten die bey ihm ſeyende Fremde merken, daß er ihm ſchuldig wäre. Er ſetzte aber in das Loch ein polyedrum: ſo ofte nun der Creditor vor die Thür kam, ſahe er allezeit ſeinen Debitorem nicht alleine, ſondern mehrere Perſonen, und begab ſich alſo wieder nach Hauſe, wodurch der Gelehrte von dem Mahnen und der Bezahlung, eine lange Zeit, frey blieb. E. Pr. 2.

9. Hält man das Glas gegen eines andern Geſicht, wird daſſelbe, bald voller Augen und Naſen, bald voller Naſen allein oder Mäuler erſcheinen, welches recht curiös, ja faſt lächerlich anzuſehen iſt, inſonderheit, wenn der

Menſch,

Menſch, den man anſchauet, eine ziemlich groſſe Naſe hat. D. Schläget man die Finger in die Hand, und hält das centrum des Glaſes gegen die Nagel, wird ſich eine Hand mit vielen über einander liegenden Fingern präſentiren. Auch kan man durch dieſes Glas einen Leib mit vielen Armen ſehen. K. p. 98. D. Alles dieſes erſcheinet am deutlichſten, wenn man das Glas in einen kleinen hölzern oder pappenen Conum ſetzet, wie TAB. LXVIII. Fig. 4. zeiget.

10. Wird das Glas in einem Circul umgedrehet, ſo gehen auch die ſcheinbaren Objecte mit herum, welches angenehm zu ſehen iſt, wenn das Object ein pappen concaves Schüßlein, von der Gröſſe eines Speciesthalers, und mit allerhand curiöſen Saamen, kleinen Thierchen, auch glänzenden Sachen, gezieret iſt, welche man mit ſolvirten Gummi Dragant befeſtiget. Entfernet man ſich mit dem Glaſe von gedachtem Schüßlein, oder hält daſſelbe weiter von dem Glaſe ab, wird man ſo viele Schüßlein, in einem Circul, ſich bewegen ſehen, als Flächen um des Glaſes centrum liegen. D.

11. Ein Polyedrum machet auch eine unkentliche, zerſtreuete oder verſtellte Mahlerey kentlich, wovon an ſeinem Orte ein mehres.

Vitrum polyoptrum cavum.

1. Dieſes präſentiret ebenfals ein Object ſo viele mahl, als es Cavitäten hat, dabey aber klein, und weiter von einander, als ſie durch die polyedra geſehen werden. B. p. 9. jedoch iſt es im Gebrauch angenehmer als das polyedrum, welches der Articul von curiöſen Perſpectiven ergeben wird.

Vitrum polyhedrum pyramidale.

1. Mit dieſem kan man, durch die aufgefangenen Sonnenſtralen, ein finſteres Zimmer, gleich als wie mit vielen prismatibus und polyhedris, mit den allerſchönſten Farben, allendhalben ex oppoſito auszieren.

2. Wenn der unteren Flächen 24. an der Zahl ſind, wird man ein jedes Object 288. mahl, mit den ſchönſten Farben gezieret, erblicken. H. p. 48. Dieſes Glas hat Hr. Hertel inventiret.

Vitrum Tetraëdrum.

1. Die Tetraëdra ſind nur, nach der Figur, von dem prisma unterſchieden, ſonſt haben ſie, mit ſelbigem eine gleiche Würkung. H. p. 43.

2. Sie können, zwiſchen dreyen runden Scheiben, in ein Fenſter geſetzet, dem Durchſehenden ſehr viel Verwunderung erwecken. ibid. (*)

(*) Wie dieſes Glas ferner zu gebrauchen, beſiehe den Articul von curioſen Perſpectiven.

3. Etwas ſeltſames iſt es, was einem Künſtler, ohne Theorie, die Erfarung entdecket hat. Man ſchleifet von einem Tetraëdro die eine Ecke zu einer ebenen Fläche, mit der gegenüber ſtehenden Fläche parallel; die andere zu einer erhabenen ab; die dritte ſchleifet man ſo, daß jeder von den drey Triangeln, die an ihr zuſammen ſtoſſen, mit einem andern kleinen ſchiefen Triangel gekrönet wird, und dieſe vierte Ecke alſo ſich ohngefehr in vier ſehr ſchiefe Trapezia ſchlieſſet, ſo wird man, durch verſchiedene Seiten des Tetraëdri, ein Icoſaëdrum, ein regulirtes Zwölfſpitz, einen Stern von Pyramiden, eine ſeltſame ausgehöhlte Figur ſehen. Dieſes iſt aus einem Briefe Herrn Prof. Boſens in Wittenberg, in der Nouv. Biblioth. germanique 1747. Avril, Dec. p. 448. bekant gemacht worden. Kä. p. 361.

Priſma planum oder *triangulare æquilaterum.*

1. Durch dieſes dreyeckigte Priſma erkennet man, daß die Refraction überhaupt, zu den Urſprung der Farben, vieles beytrage, wenn deſſen Ecken fein ſcharf geſchliffen ſind, und die Stralen des Lichtes durch daſſelbe fallen, da man allerhand Farben, als roth, gelb, grün, blau und andere ſiehet. Der Urſprung dieſer Farben iſt im vorhergehenden Capitel Artic. 4. entſchieden. Je gröſſer und reiner nun das Priſma iſt, und je ſchärfere Ecken es hat, je ſchönere und mehrere Farben wird daſſelbe, auf die gegen über ſtehende Wand, werfen. Inſonderheit werden diejenigen priſmata, ſo gar ein weniges grünlich oder blaulicht gefärbt ſind, viel höhere Farben vorſtellen, als das ganz weiſſe Glas, vieleicht, weil dieſes alzuviel Licht hindurch fallen läſſet, ſie müſſen aber auch dabey ſehr rein ſeyn und keine Adern noch Steine haben. H. p. 41.

2. Hält man es, bey den Handhaben oder Knöpfen, gegen die heitere Luft, und zwar in die queer, alſo daß die Augen gerade vor einer Ecke deſſelben ganz nahe ſtehen, wird ſich ein ſchön gefärbter Regenbogen präſentiren.

3. Wenn man das priſma vor die Augen hält, wo Bäume, Hecken, Wieſen, und Felder ſind, oder ein Garte, ſo mit allerhand Arten Blumen geſchmücket iſt, ſo wird man die ſchönſten Bogen, wie ausgebreitete geflammete Tapeten, mit einer bewundernswürdigen Schönheit, von mancherley Farben, als roth, weiß, grün, Himmelblau, Goldgelb ꝛc. ſtrahlend vermiſchet, ſehen, und die Menſchen, ſo etwa daſelbſt gehen, werden wie die Engel anzuſehen ſeyn, in einer lüftigen Kleidung, mit den ſchönſten leuchtenden Farben geſchmücket. K. p. 118.

4. Hält man das prisma alſo, daß man, von unten auf, durch daſſelbe ſiehet, werden die Objecte, je höher man das Glas hält, je näher dem Himmel, ſchön gefärbt, zu ſtehen kommen, die Farben fangen ſich an von roth, und endigen ſich in Himmelblau. Z. p. 498.

5. Wird es unter die Augen gehalten, alſo daß dieſelbe, niederwärts, durchſehen, präſentiret ſich das Object an einem tieferen Orte, als es in der That iſt. Die erſte Farbe iſt Himmelblau und die letzte roth. ibid.

6. Schläget man aber in dieſer Stellung die Augen ein wenig in die Höhe, ſo erſcheinen durch die obere Fläche die Objecte umgekehrt, mit ihren natürlichen Farben. D.

7. Je mehr ein erleuchtetes Object mit Schatten vermenget iſt, deſto vortreflicher wird ſich die Mannigfaltigkeit der Farben zeigen. Z. l. c.

8. Wenn man das Prisma alſo hält, daß der Winkel vor dem Auge, die demſelben entgegen ſtehende Seite aber, dem Horizont parallel ſey, und man ſodann niederwärts ſiehet, werden einige Objecte in der Tiefe, andere aber, wieder ihre natürliche Lage in der Luft erſcheinen. Z. p. 499. Weil die gegenſtehende Fläche die Stralen theils refringiret, theils reflectiret. Tr. p. 149.

9. Stehen aber die Augen unter beſagten Winkel des unverrückten Prisma, und man ſiehet in die Höhe, wird alles, abentheurlich in der Luft aufgehenkt ſich präſentiren. Z. l. c. Tr. ibid.

10. Wird derjenige, welcher durch das Prisma ſiehet, von einem andern, der gegen ihm über ſtehet betrachtet, ſo erſcheinet es dieſem, als ſähe er an jenem vier Augen. Z. ibid.

11. Wird das Prisma in einem Krais beweget, ſo drehen ſich zugleich alle erſcheinende Objecte mit herum. Z. ibid. Tr. l. c.

12. Hält man das Prisma perpendicular oder aufrecht, und ſchauet durch den Winkel, mit einem Auge, ſchräge in daſſelbe, werden zweyer Objecte Geſtalten, auf verſchiedene Art, erſcheinen, als (1) natürlich, (2) mit Regenbogenfarben und in einer contrairen Lage, (3) wenn man ſie mit dem rechten Auge betrachtet, links, mit dem linken Auge aber, rechts geſehen. ibid. ibid.

13. Appliciret man das Auge einer Seite des perpendicular gehaltenen Glaſes, ſiehet man das Object dreyfach; einmahl mit Regenbogenfarben, und zweymahl in natürlicher Farbe. ibid. ibid.

14. Man kan auch durch dieſes Glas ein Bild, in der einen Fläche, aufrecht, in der andern verkehrt zugleich ſehen. K. p. 116.

15. Auch

15. Auch in zween Flächen aufrecht und gedoppelt. ibid.

16. Ja der Hineinſchauende wird ſich ſelbſt, mit vier Augen, ſehen. ibid.

17. Wenn man das Priſma perpendicular alſo hält, daß man, durch zwo Seiten, die dritte durchſehen kan, wird man das Object zwiefach, und zwar zur Rechten und Linken, von ſeiner Lage abweichend, ſehen. ibid.

18. So repräſentiret es auch alles, was vor, neben, über, unter und hinter uns iſt, entweder mit ſeinen eigenen, oder mancherley Farben, und zwar alles, nachdem man die Augen auf oder niederwärts, zur Rechten oder Linken, das Glas aber, in die Länge oder Breite, kehret. ibid.

19. Setzet man ſich zur Seite an ein Fenſter, und hält das Glas perpendicular vor ſich, daß die auſſerhalb befindliche Objecte hinein ſtralen können, ſo wird man alles in dem Glaſe mit natürlichen Farben gar deutlich ſehen, was gegen uns über, zur Seite, paßiret ohne daß es die Leute merken. D.

Priſma irregulare.

1. Dieſes präſentiret überaus wohlgefärbt, wenn man durchſiehet, und weit beſſer, als das gemeine, oder priſma triangulare æquilaterum, zumahl, wenn man es herum drehet. L. p. 26.

Priſma annulare, vel circulare.
Ein prismatiſcher Ring.

1. Präſentiret es einen circulrunden Regenbogen an einer, etwa 12. bis 16. Fuß, von ihm abſtehenden weiſſen Wand, und zwar von mehr, als zehen Elen in Diameter, deſſen Breite mehr als einen Fuß, beträget, mit den lebhafteſten Farben, wenn man es recht gerade gegen die Sonne ſtellet. E. Pr. 1. H. p. 40.

D. Becher ſchreibet in ſeiner närriſchen Weisheit und weiſen Narrheit p. m. 94. Es habe Kayſers Ferdinandi III. Opticus, Namens Mattmüller, einen Triangulum rotundum gehabt, nemlich einen Ring von Cryſtal, dreyeckigt, wie die Priſmata ſeyn, damit hätte er auf eine Wand, Hauſes hoch, einen Regenbogen werfen können, von den allerhöchſten Farben.

2. Fänget man aber mit der cylindriſchen Fläche die Sonnenſtralen auf, wird ſolcher Bogen, bald oben an der Decke, bald unten auf den Boden des Zimmers, in hyperboliſcher Figur erſcheinen. H. p. 40.

3. Son-

3. Sonſten hat es mit dem priſmate plano, wie auch dem unten gedachten doppelten cono gleiche Würkung. Id. p. 39.

Conus vitreus.

1. Hält man deſſen Spitze gegen die Sonne, ſo wird man nicht ein kleines Flecklein, wie beym priſmate, ſondern einen ganz runden Regenbogen, ſo groß, als das ganze Gemach iſt, mit allen ſeinen Farben, auf der, gegen über, befindlichen Wand, mit größter Verwunderung, erblicken, zumahl, wenn das Gemach recht weiß, und ſo viel möglich dunkel gemacht iſt. C. p. 96. H. p. 33. Tr.

2. Man hat aber bemerket, daß der conus, in Formirung des Regenbogens, die Farben ſehr enge, und zwar auſſer Proportion, zuſammen gezogen, das gemeine Prisma hingegen ſolche viel weiter aus einander geworfen und einen breiteren Regenbogen vorgeſtellet. H. p. 35.

3. Sonſten hat er, als etwas beſonders, an ſich, daß, wenn man, durch ihn, brennende Lichter oder den Mond anſiehet, er nicht die Lichter oder den Mond ſelbſt, ſondern, ſtat derſelben, die helleuchteſten Regenbogen darſtellet. E. Pr. 1.

Wenn man ein abgeſchnittenes Kelch- oder Weinglas mit Waſſer anfüllet, und unten mit einem platten Glaſe verküttet, daß kein Waſſer heraus laufen kan, wird ſolches einen gleichen Effect thun. C. p. 96.

Gedoppelter *conus.*

Dieſer giebt dem erſcheinenden Regenbogen eine mehrere Breite, als das prisma thut. H. p. 35.

Sphæra vitrea oder gläſerne Kugel.

Dieſe Kugeln ſind entweder dichte oder hohl. Die hohlen werden im Gebrauch mit Waſſer angefüllet.

1. Die dichten Kugeln exprimiren die Bilder, mit allen ihren Theilen, am lebhafteſten und deutlichſten, und thun es hierin allen geſchliffenen Gläſern zuvor, weil ein Bild, durch ein jedes Converglas, wegen der in ſelbigen mehr gebrochenen und daher ſchwächeren Stralen, nicht durchgehends gleiche hell und deutlich, ſondern allezeit, am Rande, dunkler erſcheinet. Z. p. 280.

TAB. XXX. Fig. 4. 2. Klebet man eine Floh mit venediſchen Terpentin auf eine dichte Kugel, ſo wird ſie, auf der gegen über ſtehenden Seite, dem Auge achtmahl gröſſer erſcheinen, als ſie iſt, weil ſich die Stralen, wegen der Rundung der Kugel, aus einander ſchlagen. H. P. 1. p. 202. Sch. ed. lat. p. 472.

3. Carteſius (cap. 8. de Meteoris) und nach ihm andere, als Rohault (Tr. phyſ. P. 3. n. 9.) haben obſerviret: Wenn nemlich eine gläſerne Kugel, mit Waſſer angefüllet, gegen die Sonne und das Auge geſtellet wird, ſiehet man in dieſer Kugel einen hellen und rothen Punct, und gleich unter demſelben einige dunklere Farben; über demſelben aber, etwas herauf, einen andern rothen Punct, welcher doch etwas dunkeler iſt, als der untere, und über dieſem wiederum einige dunkele Farben. Examiniret man genau die Lage dieſer rothen Puncte, findet man, daß der Strahl, ſo, von dem unteren rothen Puncte, nach der Axe, welche durch die Sonne und das Auge gehet, gezogen wird, mit derſelben einen Winkel von 42. Grad, der andere aber, welcher, von dem oberen rothen Puncte, nach eben derſelben Axe gezogen wird, mit derſelben einen Winkel von 52. Grad machet.

Fig. 6. Man hat noch weiter obſerviret, daß wenn gleich die ganze Kugel bedeckt worden, und nur der untere rothe Punct D, nebſt noch einem gewiſſen Puncte A, in der Kugel offen blieben, ſich dennoch die rothe Farbe, in D, nicht verloren; Wenn aber dergleichen rothe Farbe, in dem oberen Puncte F, erſcheinen ſol, muß unter demſelben noch ein gewiſſer Punct G unbedeckt bleiben.

Hieraus ſchlieſſet man, daß die Stralen des Lichtes, welche die rothe Farbe, in D und F, hervorbringen, durch die Puncte A und G, in die Kugel hinein gehen; weil aber der Strahl, aus A, nicht kan ſo fort, nach I, gebrochen werden, ſondern erſt in B fält, ſo muß er, von B, zurückprallen, nach D; daher er denn einmahl reflectiret und viermahl gebrochen wird; nemlich, wenn er aus der Luft in das Glas, aus dem Glaſe in das Waſſer, aus dieſem wieder in das Glas, und aus dieſem in die Luft, nach dem Auge fält. Gleicherweiſe kan der Strahl, der bey G herein fält, nicht gleich, nach F, gebrochen werden, ſondern es wird der gebrochene Strahl erſt, nach H, gehen, von dar, nach I, und von dar, nach F, reflectiret werden, daß er alſo zweymahl reflectiret, und viermahl gebrochen wird, ehe er zum Auge komt; weil nun ſowohl die Reflection als die Refraction das Licht ſchwächet, und aus dem geſchwächten Lichte die Farben entſtehen, ſo ſiehet man leicht, woher die rothe Farbe in D und F ihren Urſprung habe.

Aus dieſem phænomeno, Erſcheinung, laſſen ſich auch am allerfüglichſten die mancherley Farben des Regenbogens (*) erklären; ſintemahl alle Tropfen des Regens gleichſam ſolche Kugeln mit Waſſer ſind, mit welchen, wenn es regnet, die ganze Luft angefüllet; wenn nun die Sonne gegen über ſtehet, und in dieſe Tropfen hinein ſcheinet, wird man in allen den Tropfen, welche über der Axe, ſo durch die Sonne und das Auge gehet, auf 42. Grad erhoben ſind, die rothe Farbe, nechſt unter dieſer, die dunkleren Farben des Haupt-Regenbogens ſehen; in denen aber, welche auf 52° über derſelben Axe, erhoben, wird die rothe, und in denen, ſo nächſt darüber ſind, die übrigen Farben des andern und neben Regenbogens erſcheinen. Und weil alle diejenigen Tropfen, welche gleich hoch, über einer Linie, erhaben, einen Bogen formiren müſſen, ſo entſtehet daher die runde Figur des Regenbogens. Ein jeder obſervator aber wird einen beſondern Regenbogen ſehen, weil, durch ſein Auge und die Sonne, eine beſondere Axe gehet; daher auch derſelbe obſervator, ſobald er nur ſeinen Fuß aus der Stelle ſetzet, einen andern Regenbogen ſiehet. W. p. 724. C. p. 94.

4. Wie das Licht in geraden Linien reflectire, ſolches kan man gewahr werden, wenn man eine, mit Waſſer gefülte, Kugel gegen die Sonne ſtellet, und von ſelbiger, in einer kleinen Entfernung, in den Schatten trit, ſo wird man ſehen, daß, aus dem hellen Einfalspunct, wie aus einem centro, faſt unendliche Stralen, von allerhand Farben, hervorkommen, und ſich, in dem Umkrais der Kugel, ausbreiten. Verändert man ſeinen Ort, ſo wird zwar der Einfalspunct der Sonnenſtralen, in der Kugel, verändert, es werden aber andere reflectirte Stralen, aus einem andern Punct, erſcheinen und ſich, gleich den vorigen, ausbreiten. Und dieſes wird ſo oft geſchehen, als der Ort des Auges ſich verändert; woraus klar, daß, aus einem jeden Punct, eines convex geſchliffenen Glaſes, die Stralen ſich, zu allen Seiten, ausbreiten. Tr. p. 13.

5. Hänget man eine dichte oder hole Kugel, mit reinem Waſſer gefüllet, in die Höhe, gegen die Sonnenſtralen, ſo kan man in ſelbiger, auf eine gewiſſe Diſtanz, alle Farben des Regenbogens ſehen, welches beweiſet, daß die Farbe nichts weſentliches ſey, ſondern ein, durch Brechung und Zurückſchlagung, geſchwächtes und moderirtes Licht. C. p. 94. Sch. p. 434.

 6. Fül-

(*) Der Regenbogen iſt ein Kraisformiges Bild der Sonnen, dem Auge, von den abgekehrten Flächen unzähliger Regentropfen, zugeſchickt, und in der Breite, durch die verſchiedentliche Brechbarkeit der Stralen, erweitert. Kä. p. 243.

6. Füllet man ſie mit verſchiedenen und durchſichtigen Feuchtigkeiten, wird eine curiöſe Präſentation entſtehen.

7. Werden kleine lebendige Fiſchlein in eine, mit Waſſer gefülte Kugel, geſetzt, kan man ſolche an der Wand präſentiren. K. p. 91.

8. Stellet man entweder eine maßive oder hohle Kugel, mit Waſſer gefüllet, vor ſich, gegen beliebige Objecte, wird man deren Bildniſſe in ſelbiger vortreflich, wiewohl umgekehrt, ſehen; ſtellet man aber, in behöriger Diſtanz, hinter dieſe noch eine Kugel, wird dieſe die Bildniſſe aufrichten, und ſo, zwiſchen dieſer und jener, noch eine, und, hinter die dritte, die vierte geſetzet wird, erſcheinen die Objecte groß. Id. p, 211.

Wenn man alſo eine lebendige Figur darinnen präſentiren wil, ſetzet man die drey, mit Waſſer gefülte, Kugeln, in einer Linie und gewiſſen Weite, ſo die Erfahrung lehren wird, hinter einander, alſo daß die erſte Kugel in einer Wand eingefaſſet ſey, damit man die andern beyden, ſo hinter ihr ſtehen, nicht ſehen könne. Wenn ſich nun in dem andern Zimmer eine Perſon vor die letzte Kugel ſtellet, ſo wird es ſcheinen, als wenn ſie natürlich, doch klein, in der eingefaßten Kugel wäre. SE. p. 3.

Fig. 7. 9. Die Bilder mit einer Kugel aufrecht zu präſentiren, läſſet man ein Käſtchen A B C D machen, das noch einmahl ſo tief, als der Diameter der Kugel iſt, und an der Seite A C ein rundes Loch E, nach der Gröſſe der Kugel, ausſchneiden, worin dieſelbe zu ſtehen komt. Wenn nun an der inwendigen Seite G des Käſtchens ein Bild, umgekehrt, gehangen, und dem Lichte alſo zugekehret wird, daß die Stralen, durch die Kugel F, das Bild G, welches ſich im Finſtern befindet, erleuchten können, ſo werden deſſen Stralen, weil ſie ſich, in dem Punct I, ſchneiden, das Bild umkehren, daß es ſich auswendig auf der Kugel in H aufrecht präſentiren wird, und zwar ſo beweglich, als ſich der Spectator beweget. Tr. p. 133.

An ſtat des einen Bildes kan man eine ganze Hiſtorie vorſtellen, wie die Papiſten die Geburth Chriſti oder die Vorbereitung zu ſeinem Begräbniß. Sie machen ein Loch in die Mauer, ſetzen darein eine, mit Waſſer gefülte, Kugel, nahe hinter derſelben appliciren ſie eine leichte hölzerne oder papierne Scheibe, oder Rad, an deſſen Rande herum ſolche Figuren gemahlet oder geklebet ſind, welche ſich zu dem Feſte ſchicken, und zwar alſo, daß die Scheibe gar leicht könne umgetrieben werden; unter dieſelbe ſtellen ſie eine Kerze, deren Hitze und Dampf die Scheibe umtreibet, da alsdenn die Bilder in der Kugel erſcheinen, als ſchwimmeten ſie im Waſſer, welches den Zuſchauern, einen angenehmen Anblick giebt. Sch. ed. lat. p. 462.

10. Die

10. Die kleineſten Buchſtaben und andere Objecte erſcheinen, in einer dichten oder mit Waſſer gefülleten Kugel, viel gröſſer und klärer, und zwar je näher dem Glaſe, je gröſſer. K. p. 211. Sch. l. c. p. 472.

11. Hanget eine ſolche Kugel vor ein brennendes Licht, ſo wird nicht allein das Gemach wohl erleuchtet, ſondern es fält auch ein überaus ſtarker Schein, einer zierlichen Gröſſe, an die gegen über ſtehende Wand, daß man dabey kleine Schrift leſen kan. Dergleichen Schein machen ſich die Goldſchmiede, Kupferſtecher, und dergleichen Künſtler, zu Nutz, wenn ſie, bey Nacht, arbeiten müſſen, indem ſie die Kugel, auf einen hölzernen Fuß, ſetzen und ein Licht dahinter ſtellen. S. p. 303.

Würde der Schein mehrer Lampen, durch viele ſolcher Kugeln, an einen Ort geworfen, würde derſelbe auf eine bewundernswürdige Art erleuchtet werden, daß es ſchiene, als wäre die Sonne an ſolchem dunkeln Orte, welches in den Comoedien anmuthig zu ſehen ſeyn ſolte. K. p. 211.

12. Sollen aber die Lichtſtralen ſich nicht auf eine ganze Fläche ausbreiten, ſtellet man zwiſchen dem Lichte und der Kugel einen Papp N, mit zwey Löchern; befindet ſich denn das Auge M in dem Vereinigungspunct der Stralen, ſo wird es die, von dem Lichte L, durch die Löcher, in P und E, fallende Stralen, in der Diſtanz des Lichtes, bey R und S, ſehen. Tr. Fig. 5.

13. Läſſet man, auf der Glashütte, eine groſſe Kugel machen, oben mit einer weiten Oefnung und darein einen gläſernen Cylinder ſetzen, kan man in dieſen eine kleine Lampe hängen, die Kugel, aber mit ein wenig grüner Dinte vermiſchten Waſſer, anfüllen, ſie alsdenn entweder aufhängen oder auf einen Fuß ſtellen, ſo werden diejenigen, ſo des Nachts gerne leſen oder ſchreiben, bey ſolchem angenehmen grünlichten Lichte niemals einige Augenſchmerzen empfinden, weil aber zu beſorgen, daß bey einem Cylinder das Licht kleiner, nach der Breite, als nach der Länge, werden mögte, ſo könte man, an ſtat des Cylinders ein vier oder mehr Eck machen laſſen, welches einen gröſſeren Lichtſchein geben würde. C. p. 97. K. p. 90.

Das III. Capitel.

Von den Experimenten oder Würkungen der Refraction in zweyen und mehren zuſammengeſezten Gläſern.

Die Würkung der Refraction iſt nicht ſo groß in einem Glaſe, als wenn, nach Proportion mehrere zuſammengeſetzet werden, und zwar

Vitra plano-convexa.

1. Leget man die Converitäten, zweyer Planconvergläſer, unmittelbar auf einander, werden ſie, gleich den utrinque Convergläſern, ihre Würkung, im Vergröſſern, verdoppeln.

2. Wird ein Planconverglas, mit einem plano concavo, zuſammen geſetzt, combiniret, erſcheinen die Objecte groß, und deutlich, weil die Stralen parall ins Auge laufen.

3. Ein Planconverglas, mit einem oder mehreren utrinque converen Gläſern, combiniret, präſentiret das Object hell und deutlich, aber nicht ſo groß, als die utrinque convexa allein.

Vitra convexo convexa.

1. Wenn man zwey convere Gläſer von einer gröſſeren Sphäre unmittelbar auf einander leget, ſo verdoppeln ſich die effectus, im Vergröſſern, nicht anders, als wenn es ein Glas wäre. Z. E. Wenn ich zwey Gläſer, jedes in zwölf Zoll, auf beyden Seiten geſchliffen, hätte, und legte ſie auf einander, ſo würden ſie noch beſſeren Effect thun, als ein Glas, auf beyden Seiten in ſechs Zoll geſchliffen. Welche Sache ihren Nutzen darin hat, weil man in Mikroſkopien, von mehr, als einem Glaſe, nicht gerne ſehr convere Gläſer adhibiret, wegen der daher entſtehenden Farben, ſo brauchet man zwey auf einander liegende weniger convere, weil ſie die Stralen nicht ſo ſtark färben, auch mehr, von dem Objecte repräſentiren. C. p. 100. Z. p. 305. und 408.

Fig. 8. 2. Je mehr Convergläſer aber zuſammengeſetzt werden, deſto gröſſer werden ſie ein Object vorſtellen. Z. E. Das Object ſey A B; Das Auge C; wäre nur das eine Converglas E F, dazwiſchen würde der Sehewinkel G C H ſeyn; weil aber die Stralen, in dem andern Converglaſe I K, nochmahlen gebrochen werden, müſſen ſie in E und F, und nachmahls in L und M, fallen, wenn ſie in dem Auge C, ſollen zuſammen laufen, daher der Sehewinkel L C M gröſſer wird, als G C H, folglich ſcheinet auch das Object A B gröſſer. W. p. 727.

Fig. 9. 3. Wenn das andere Converglas I K, hinter den focum D, des erſten F E, und alſo weiter, als deſſen focus lang iſt, geſtellet wird, ſo wird der Sehewinkel L C M abermahl gröſſer, als G D H, unter welchen das Object würde geſehen werden, wenn die Stralen nur einmahl in dem Glaſe gebrochen würden. Id. p. 728.

4. Stehet das zweyte Glas juſt in des erſten ſeinem foco, ſo wird kein Bild erſcheinen, weil die Stralen ſich, in dem foco des erſten Glaſes, creuzen oder durchſchneiden, und alſo nothwendig aus einander fahren müſſen, und obgleich ſolches, wegen der Refraction nicht ſo ſtark geſchiehet, als wenn ſie ungehindert fortgingen, ſo bleiben ſie doch ſo divergent, als wenn ſie, von einem weitentlegenen Objecte, herkämen. Es können aber die auseinander fahrenden Stralen kein Bild formiren, ſondern nur die zuſammenlaufenden. Z. p. 301.

5. Jngleichen wird kein Bild erſcheinen, wenn das zweyte Glas, in der Diſtanz ſeines foci, von dem foco des erſten Glaſes ſtehet: Denn, weil das, in dem foco des erſten Glaſes, formirte Bild eben ſo ſtralet, als wenn es das ſtralende Object ſelbſt wäre, auch ſupponiret wird, daß dieſes Bild in der Diſtanz des foci, des zweyten Glaſes, ſey, ſo werden die Stralen, ſo, durch das zweyte Glas, fallen, parallel, folglich können ſie kein Bild machen. ibid.

6. Auch werden die Stralen, im Auge, aus einander fahren, wenn das zweyte Glas, näher, als ſein focus iſt, dem foco des erſten Glaſes geſtellet wird. ibid.

7. Das Object erſcheinet umgekehrt, wenn man daſſelbe, durch zwey Convergläſer, anſiehet, deren foci einander berüren. Es ſey das Object A B; deſſen Stralen ſich ſchneiden in dem foco F; und weil ſie, aus dieſem, in das andere Converglas fallen, gehen ſie, aus demſelben, parallel wieder heraus, daher ſie durch den humorem cryſtallinum, zum andern mahl, colligiret werden, da ſich denn A, in a, B, in b präſentiret, folglich ſiehet man das Object umgekehrt. W. p. 733. Fig. 10.

8. Kömt aber das dritte Converglas hinzu, und das Auge ſtehet hinter deſſen foco, ſo präſentiret ſich das Object, durch alle drey Gläſer, aufgerichtet: Denn da das dritte Glas H die parallelen Stralen, aus dem mittlern Glaſe, auffänget, ſamlet es dieſelben in ſeinem foco G, da ſie ſich alſo, zum andern mahl ſchneiden, daher das Bildniß im Auge, durch die dritte Schneidung wieder umgekehret wird, folglich erſcheinet das Object, in a und b, aufrecht. ibid. Fig. 11.

9. Wenn das andere Converglas, ſo von einer kleineren Sphäre, hinter das erſte, von einer gröſſeren Sphäre, innerhalb deſſen foco, geſtellet wird, kan man das Bild, bald kleiner, bald gleich, bald gröſſer, präſentiren, als dasjenige iſt, welches das zweyte Glas, beſonders hervorbringen würde. Dieſes practicè zu erfahren, nehmet zwey utrinque convexe Oculargläſer,

gläſer, deren eines, von einer gröſſeren Sphäricität oder Diameter, als das andere, ſey, haltet lezteres ſo weit, von einer weiſſen Wand, ab, bis ſich an derſelben die Fenſter deutlich präſentiren, bemerket die Gröſſe derſelben mit einen Bleyſtift, leget das kleine Glas weg, und laſſet den focum des groſſen Glaſes auf die bemerkte Fenſter, an die Wand fallen. Habet ihr dann auch die Gröſſe der Fenſter, ſo, durch dieſes Glas, deutlich erſchienen, bemerket, ſo haltet das kleine Glas, in verſchiedener Weite, zwiſchen das Groſſe und deſſen foco, ſo werdet ihr ſehen, wenn ihr das kleine Glas, der Wand nahe, haltet, daß das, durch beyde Gläſer geworfene Bild, gröſſer ſey, als dasjenige, welches zuerſt, durch das kleine Glas allein, erſchienen; Rücket ihr aber daſſelbe weiter von der Wand, und mitten in die Diſtanz des foci des gröſſeren Glaſes, wird das Bild juſt, dem verzeichneten Bilde des kleinen Glaſes, gleich ſeyn; Haltet ihr aber dieſe beyden Gläſer unmittelbar an einander, und laſſet das Bild auf die, zuerſt verzeichnete, Fenſter fallen, werdet ihr ſolches viel kleiner befinden.

Es iſt aber bey dieſem Experiment zu merken, daß wenn ihr die Fenſter, durch beyde Gläſer, ſtralen laſſet, das groſſe Glas der Wand ein wenig näher, als ſein focus lang iſt, müſſe gerücket werden, weil derſelbe, durch das zweyte Glas, kürzer gemacht wird. Z. p. 305.

10. Stehet ein Object in dem foco eines utrinque converen Glaſes, und es kömt ein ander utrinque Converglas, von gleicher Convexität dazu, wird ſich das Object, in der Diſtanz, des Semidiameters, zeigen. Id. p. 308.

11. Iſt aber das andere Glas Planconver, präſentiret ſich das Object in der Diſtanz ſeines Diameters. ibid.

12. Je breiter oder gröſſer das zweyte Glas iſt, deſto mehr Stralen wird es auffangen, und folglich ein lebhafteres Bild machen können, unter den mehrern Stralen aber ſind, diejenigen, zu verſtehen, welche, von den äuſſeren, und nicht den mitleren Theilen des Objects herkommen. ibid.

13. Je mehr dieſes breitere Glas, dem erſten, genähert wird, je mehre Objecte wird es faſſen, oder deſto mehr wird man, von einem gröſſeren Objecte, z. E. dem Monde, dadurch ſehen können. ibid. und p. 409.

14. Je näher das zweyte Glas dem erſten, je mehrere, je weiter aber von demſelben, je wenigere Stralen fängt es auf: Denn ſo es dem erſten mehr genähert wird, kan es auch diejenigen Stralen, ſo, von den äuſſeren Theilen des Objects, hinter dem erſten Glaſe, zur Seiten, weggehen, empfangen,

gen, als welche ihm vorbey ſtreichen würden, wenn es weiter von dem erſten Glaſe ſtünde. Id. p. 308.

15. Je gröſſer der Diameter, oder das Segment des zweyten Glaſes iſt, je gröſſer wird das Bild des Objects ſeyn. Id. p. 309.

16. Wird das Object dem erſten Glaſe näher, als ſein focus iſt, geſtellet, und es kömt das zweyte Glas dazu, ſo wird ſich das Bild des Objects zeigen. ibid.

17. Sol ſich das Bild des Objects groß, und in einer weiten Diſtanz, präſentiren, wird das zweyte Glas dem erſten, näher gerücket, damit daſſelbe ſeinen focum weiter werfen könne. Id. p. 310.

Vitra concava.

1. Ein Concavglas hilft, einem Converglaſe, die entlegenen Sachen deutlich präſentiren, auch ein jedes Object vergröſſeren. K. p. 503.

2. Wird ein Concavglas ein wenig, vor den focum eines Converglaſes, geſezt, präſentiret es das Object deſto gröſſer, indem es die Stralen, wenn ſie, im foco F, zuſammen laufen, aus einander treibet, daher ſie, durch den humorem cryſtallinum, von neuen müſſen geſamlet werden, und dadurch wird der Sehewinkel A C B deſto gröſſer. W. p. 729. Es muß aber erſteres, als das Ocularglas, nothwendig von einer viel kleineren Sphäre, als das leztere, oder Objectivglas, ſeyn. P. Ch. Fig. 12.

3. Das Object B A wird auch in a b aufrecht geſehen, wenn, kurz vor dem foco eines Converglaſes, das Concave F ſtehet, dadurch die Stralen aus einander getrieben werden, daß ſie ſich nicht eher, als im Auge ſchneiden, da ſich denn das Object recht präſentiret. W. p. 734. Fig. 13.

4. Durch ein concaves Glas wird das punctum concurſus eines converen Glaſes weiter hinausgebracht. Das Object ſey A B; von beyden Enden laufen zwey Stralen, welche ſich nach dem converen Glaſe in C, in einer kleinen Diſtanz vereinigen; thut man aber das Concave hinzu, ſo wird ſolches die Stralen in ihrer baldigen Zuſammenkunft hindern, und das Bild weiter hinauswerfen in D. C. p. 107. u. 111. Z. p. 313. Fig. 15.

5. Wenn ein Concavglas mit zween Gläſern, von gleicher Converität, ſo einander berühren, combiniret wird, ſo wird es das Object um die Hälfte kleiner, als mit einem Converglaſe, präſentiren.

6. Stellet man unmittelbar, vor ein Converglas, ein concaves, ſo entweder von gleichem oder kleinerem Segment, als das Converglas iſt, wird ſich das Object nicht abbilden. Z. p. 311. u. 409. Denn der focus des Con-

vexglaſes verſchwindet alsdenn ganz und gar, alſo daß daſſelbe, wie ein Planglas, zu achten, weil der Strahl, der durch das convexum niederwärts gehet, durch das concavum, wieder aufrechts gebrochen wird.

7. Wenn aber das concavum eine gleiche oder kleinere Sphäricität mit dem convexo hat, und von dieſem ſo weit abgerücket wird, daß der focus virtualis des concavi über den focum des convexi trete, wird das entfernte Object hinter dem Convexglaſe diſtinct erſcheinen Z. p. 312.

8. Stehet das concavum hinter dem convexo alſo, daß deſſen focus virtualis in dem foco des convexi ſey, ſo wird kein Bild erſcheinen, weil das concavum die Stralen parallel zurück wirft. Z. p. 315.

9. Wäre das concavum von einer gröſſeren Sphäre als das convexum, ſo kan ſich ein Bild präſentiren, weil bey ſolcher Combination, da der focus des concavi über den focum des convexi trit, die Stralen zuſammen laufen, das Bild aber wird in dieſem Falle kleiner werden.

10. Thut man helles Waſſer zwiſchen zwey accurat geſchliffene und ſauber polirte Hohlgläſer, und verküttet dieſelbe, ſo haben dieſelbe die Würkung eines Convexglaſes. K. p. 247.

Meniſci.

Was im Vorhergehenden, von der verſchiedenen Combination der convexen und concaven Gläſern, geſaget worden, ſolches kan auch leicht, auf die Meniscos oder gemiſchte Gläſer, gezogen werden, denn nachdem dieſe, ihrer ſtärkeren Convexität, oder ſchärferen Concavität nach, mit gewiſſen Convex- oder Concavgläſern überein kommen, werden ſie auch deren Würkungen und Eigenſchaften haben. Z. p. 319.

Vitra polyhedra.

1. Wird ein Convexglas hinter die plane Seite eines Polyhedri geſtellet, vereiniget daſſelbe, in der Diſtanz ſeines foci, alle Stralen, ſo durch die Flächen des Polyedri fallen, und bildet das Object ſo vielemahl ab, als das Polyedrum Flächen hat. Z. p. 333.

2. Ein Polyedrum kan, mit einem Convexglaſe, eine leichtbrennende Materie, an verſchiedenen Orten, anzünden. Id. p. 334.

3. Stellet man, hinter ein Polyedrum, ein Tetraëdrum, und hält es gegen glüende Kohlen oder die Luft, ſo wird man eine groſſe Menge der ſchönſten Farben und Edelgeſteinen ſehen. K. p. 396.

Polyoptrum cavum.

Nimt man dieſes zum Objectiv, und ein Converglas, zum Ocular, ſo wird es ein entferntes Object ſehr angenehm vervielfältigen. Z. p. 335.

Prismata plana.

1. Ordnet man etliche prismata neben einander, und ſtellet, hinter dieſelbe, etliche vitra polyedra ſtellata, wird ſich das ganze Zimmer, mit der Sonnenglanz umſtralet, als mit den helleſten Edelgeſteinen, goldenen und ſilbernen Sternen gezieret, zur groſſen Verwunderung, präſentiren. K. p. 218.

2. Stellet man viele Concavgläſer hinter die prismata, wird man faſt die ganze überſtehende Wand, mit mancherley Farben, geſchmückt ſehen. Z. p. 399.

3. Fänget man die, aus dem prismate, ſchieſſende Stralen, mit einem Concavglaſe, auf, treibet es dieſelben von einander, doch ſo, daß ſie ihre Farben behalten, wiewohl vermiſchter. ibid.

4. Durch ein polyoptrum cavum aber werden ſie von einander abgeſondert, doch behält ein jeder Strahl ſeine Farbe. ibid.

5. Hingegen ſo man die Stralen des Prisma, mit einem Converglaſe, auffänget, laufen ſie, in deſſen foco, zuſammen und verlieren ihre Farben. ibid.

6. Fänget man ſie mit einen Converglaſe oder Brennſpiegel auf, wird das Bild der Sonnen, ungeſtalt und blutig, erſcheinen. B. p. 3. Und

7. Mit einem Brennglaſe eine Sonnenfinſterniß vorſtellen. H. p. 41.

8. Mit einem cylindriſchen Spiegel aber, einen Regenbogen präſentiren. ibid.

Alle dieſe Experimente geſchehen in einer finſteren Cammer, wovon unten ein mehres zu finden.

Prisma, ſo auf einer Seite plan, auf der andern parallel neben einander geſchliffene Flächen hat.

Wenn dieſes mit dem vorhergehenden Prisma und einem cylindriſchen Spiegel zuſammengeſetzet wird, ſo ſtellet es drey oder mehr Regenbogen, in einer finſtern Cammer, vor. H. p. 43.

Sphæra vitrea.

Wenn man eine Schrift oder Bild, verkehrt, auf eine, mit Waſſer geſülte, Kugel, mit durchſcheinenden Farben mahlet, und vor dieſelbe ein

groſſes Converglas, das den focum etwa, auf zwey oder drey Fuß, wirft, hinter die Kugel aber, in dem foco, bey Nacht, eine brennende Lampe ſtellet, ſo wird die Schrift oder das Bild, wenn es nemlich, n. . der Diſtanz der Wand, darauf es fallen ſol, ein wenig hinter den focum, des Converglaſes, zu ſtehen komt, ſich, auf bemeldeter Wand, groß helle und aufrecht präſentiren. W. p. 763. Sch. p. 407.

Man kan auch ausgeſchnittene Buchſtaben, oder ein Stück dick Papier, mit ausgeſchnittenen Buchſtaben, auf die Kugel kleben. Je gröſſer nun die Kugel, je beſſer läſſet ſich dieſes alles ins Werk ſetzen. Sch. ibid.

Das IV. Capitel.

Von dem Foco der Gläſer und wie ſelbiger zu erfaren.

Der focus eines Glaſes iſt derjenige Punct, in welchem die Stralen des Lichts oder eines Objects, nachdem ſich eine oder die andere, im Glaſe, gebrochen, zuſammen gehen, oder hinter dem Glaſe, mit der Axe deſſelben, zuſammen laufen, daher er der Concurspunct, der Vereinigungspunct, punctum unionis, heiſſet; den Nahmen aber des Brennpuncts, punctum combuſtionis, oder Brennheerds, focus, hat er deswegen bekommen, weil in ſelbigem das Glas, wenn es, gegen die Sonnenſtralen, gehalten wird, aus der Zuſammenſamlung der Stralen, ein Feuer zu erwecken und zu brennen pfleget. Z. p 251.

Es iſt aber alhier zu merken, daß ſich, durch ein Glas, ſo viele Axen ziehen laſſen, als verſchiedene Linien, durch das centrum deſſelben, mögen gezogen werden. Wenn demnach einige Stralen, verſchiedenen von dieſen Axen, parallel fallen, iſt zwar der focus aller Stralen, in gleicher Diſtanz, von dem Glaſe, doch werden, in jedweder Axe, die Stralen, ſo ihr parallel ſind, vereiniget, daraus denn folget, daß der ganze focus des Glaſes nicht ein Punct ſey, ſondern einige Breite habe, daher er imago diſtinctionis genennet wird, welche imago deſto gröſſer wird, je weiter der focus, von dem Glaſe, entfernet iſt, indem die Axen, nachdem ſie ſich, im centro des Glaſes, geſchnitten, nachmahls deſto weiter aus einander gehen, je länger ſie continuiret werden. W. 720. Wegen dieſer ſeiner Breite heiſſet er auch Baſis diſtinctionis, Baſis communis Z. p. 324. 517. Sch. ed. lat. p. 457. ingleichen Locus imaginis, der Ort des Bildes, Z. p. 254. und circulus obſervatorius, weil man in ſelbigem die Geſtalt des Objects beobachtet. K. p. 209.

Artic. I.

Von dem foco der Converglaͤſer.

Die Diſtanz des foci eines Planconvexen Glaſes, oder die Weite des Brennpuncts, von demſelben, iſt dem Diameter der Convexitaͤt, die es hat, gleich, oder eben ſo lang, als der Diameter der Kugel, von welcher die Schuͤſſel, darin das Glas geſchliffen, ein Abſchnit, Segment, iſt; eines auf beyden Seiten gleich convexen Glaſes focus aber, iſt dem Semidiameter der Convexitaͤt gleich, oder halb ſo lang, als der ganze Diameter der Kugel iſt.

Z. E. Es waͤre die Schuͤſſel, in welcher beyder Glaͤſer Erhabenheiten oder Convexitaͤten geſchliffen, ein Segment von einer Rundung oder Kugel, deren Diameter Vier Fuß halte, oder die, im Durchſchnit, vier Fuß dicke waͤre, ſo wuͤrde der focus des planconvexen Glaſes auch vier Fuß, des auf beyden Seiten gleich convexen Glaſes aber nur halb ſo lang, als der Diameter der Rundung oder der Durchſchnit der Kugel, nemlich zwey Fuß, ſeyn. St. P. 1. p. 155. W. p. 714.

Waͤre das Segmentum circuli (*) oder der Kugel nicht bekant, ſo muß man unterſuchen, aus was fuͤr einem Segmente das Glas geſchliffen, oder wie lang deſſen radius oder focus, ob es ein 1, 2, 3. oder mehr fuͤßig oder zolliges Glas ſey, als welches, bey der Verfertigung optiſcher Maſchinen oder Inſtrumenten, hauptſaͤchlich zu wiſſen noͤthig iſt. Solches erfaͤhret man nun, auf verſchiedene Art, nachdem die Convexitaͤt des Glaſes gering oder ſtark iſt, da man, im erſten Fall, wenn das Glas ſehr flach, daſſelbe in einem Papp faſſet, und es entweder, auf einen langen Stab, gegen ein Fenſter ſtellet, oder es, daſelbſt, einem andern, in der Hand, halten laͤſſet, alſo daß man dadurch ein entferntes Object, Gebaͤude, oder Thurms-Spitze ſehen kan, und ſo weit zuruͤck gehet, bis man, mit einem Auge, ſothanes Object umgekehrt und deutlich erkenne, ſo iſt die Diſtanz, zwiſchen dem Auge und dem Glaſe, der ſo genante focus. H. p. 93.

Iſt das Glas nur von etlichen Fuſſen, haͤlt man daſſelbe gegen die Sonne, leget einen Bogen weiß Papier, wenn die Sonne hoch ſtehet, auf den Fußboden, oder laͤſſet einem andern das Papier ſo weit, von dem Glaſe, abhalten, bis ſich ein heller runder Schein, welcher das Bildniß der

(*) Segmentum circuli iſt ein gewiſſer Abſchnit von dem Umkreiſe des Circuls durch eine Linie, die kuͤrzer, als der Diameter deſſelben iſt. TAB. XXVII. Fig. 20.

Sonnen iſt, auf ſolchem Papier präſentiret, alsdenn giebt die Weite des Papiers von dem Glaſe, welche mit einem Maaßſtabe oder einer Meßkette kan gemeſſen werden, abermahl die verlangte Weite des foci. W. p. 745. Z. c. 15. Fund. 2. Syntagm. 3.

Oder, man hält es gegen ein entferntes Object, und dem Auge immer näher, bis man, von dem Objecte, gar nichts mehr, ſondern das reinſte Licht ſiehet, ſo iſt die Weite des Glaſes, vom Auge, der geſuchte focus. Z. l. c.

In einer camera obſcura kan man den focum der Gläſer finden wenn man das Converglas, in das Loch dieſer Cammer, ſtellet, und, durch ſelbiges, die Sonne ſtralen läſſet, alsdenn ſich, in den fliegenden Sonnenſtäublein, ein heller conus zeiget, deſſen Spitze der focus des Glaſes iſt. Z. ibid. Oder man ſetzet das Glas in einen Tubum, am andern Ende deſſelben aber, ein Planglas, welches auf einer Seite ein wenig mat geſchliffen, auf der andern aber gut poliret iſt, und zwar, daß deſſen matte Seite auswendig gegen dem Auge ſey, ſtecket den Tubum in das Loch der Cammer, und rücket die Röhren, ſo lange, bis man das Bild des Objects, auf der matten Seite des Planglaſes, deutlich ſiehet, ſo wird die Diſtanz dieſes Glaſes, von dem Converglaſe, den focum deſſelben anzeigen. Z. p. 370.

Im letztern Fall, wenn die Convexität des Glaſes, von einem Fuſſe oder etlichen Zollen wäre, hält man daſſelbe gegen eine weiſſe Wand, bald nahe, bald ferne von derſelben, bis ſich die, gegen über ſtehende, Fenſter an ſelbiger ſehr nett präſentiren. ibid. und ſolchergeſtalt wird die Diſtanz der Wand, von dem Glaſe, die geſuchte Länge ſeines foci ſeyn. Wäre aber die Convexität noch ſtärker, hält man das Glas, nach Erfodern, entweder über gedruckte kleine Schrift, oder ein anderes kleines Object, oder gegen einen, auf einer Nadel, geſpießten ſeidenen Faden, bis man das untergelegte Object, oder den aufrechts, gegen das Tageslicht, gehaltenen Faden, groß, hell und deutlich erblicket, miſſet die Weite des Objects, von dem Glaſe, ſo erfähret man deſſen focum. D.

Artic. 2.

Von dem foco der ungleich convexen Gläſer.

Weil der focus eines, zu beyden Seiten, gleich convexen Glaſes, bey dem centro der Convexität, und eines jeden planconvexen Glaſes, am Ende des Diameters, der Convexität iſt, (oder deutlicher zu ſagen, weil der focus eines, zu beyden Seiten, gleichconvexen Glaſes ſo

lang

lang iſt, als der halbe Diameter; eines planconvexen Glaſes aber, als der ganze Diameter der Kugel, von welcher die Convexitäten Abſchnitte ſind) ſo wird der focus eines Glaſes, von ungleichen Convexitäten, innerhalb des centri oder Semidiameters der ſtumpfen, und des Diameters, der ſchärferen Convexität, ſeyn. (*) Denn, wenn, zu einer ſchärferen Convexität, eine ſtumpfere komt, ſo kan der focus eines ſolchen Glaſes, ſo wenig am Ende des Diameters, als dem centro, ſtehen, muß alſo nothwendig innerhalb dieſer beyden, als ſeinen Gränzen, bleiben. Je gleichförmiger aber, einer ſchärferen Convexität, die andere iſt, je näher wird der focus dem centro der erſten ſeyn, je ungleicher aber dieſe Convexitäten einander ſind, alſo, daß die eine mehr einer planen Oberfläche ähnlich ſey, je weiter wird das Glas ſeinen focum und näher an das Ende, des Diameters der ſchärferen Convexität, werfen. Z. p. 241. Indeſſen iſt die Diſtanz des foci dieſer Gläſer einerley, man mag deren eine oder die andere Seite ſowohl einem nahen als entlegenen Objecte zukehren. Id. p. 242.

Wenn man eines Glaſes, ſo auf beyden Seiten, in unterſchiedlichen Schüſſeln, geſchliffen iſt, focum und andere Würkung finden wil, ſo verfähret man arithmeticè alſo: Man addiret beyde Seiten und nimt den vierten Theil davon. Z. E. Ein Glas ſey auf einer Seite geſchliffen in 12. Zoll, auf der andern in 16, iſt zuſammen 28; der vierte Theil iſt 7; alſo thut dieſes Glas ſo viel, als eines, ſo, auf beyden Seiten, in 14. Zoll geſchliffen iſt, oder auf einer Seite in 7. auf der andern aber eben. Doch iſt zu merken, daß eine Seite nicht über die Hälfte convexer ſeyn darf, als die andere; dahero, wenn eine Seite in 8. die andere in 24. Zoll geſchliffen, wäre 32. der vierte Theil aber 8, als in ſo viel Zoll die eine Seite geſchliffen iſt, alſo hätte dieſes Glas keinen andern focum bekommen, als ein Planconvexglas in 8. Zoll, oder ein utrinque æqualiter convexum, in 16. Zoll geſchliffen, und hätte die Convexität der 24. Zoll nichts dabey gethan, da jedoch dieſelbe auch 1 oder anderthalb Zoll ausmachen muß. C. p. 81.

Oder man bedienet ſich folgender Regeln:

1. Wie ſich verhält die Summe der Semidiametrorum zu einem, von beyden Semidiametris, alſo verhält ſich der andere ganze Diameter, zu der Diſtanz des foci.

2. Oder, wie die Summe der Diametrorum zu einem, von beyden Diametris, alſo verhält ſich der andere Diameter, zu der Diſtanz des foci.

3. Oder,

(*) Oder zwiſchen den Semidiametris beyder Convexitäten. Tr. p. 458.

3. Oder, wie die Summe der Semidiametrorum, zu einem Semidiametro, alſo verhält ſich der andere Semidiameter, zu der halben Diſtanz des foci. Z. p. 281. beſiehe das 8. Capitel Artic. 7.

Nach der zweyten Regul ſind beyliegende Tabellen eingerichtet, die erſte zu den Ocular- die andere zu den Objectivgläſern. Der Gebrauch davon iſt dieſer:

A B und B C enthalten die Diametros der Convexitäten, und zwar A B den groſſen, B C aber den kleinen Diameter. Wenn man nun den focum eines Ocularglaſes zu wiſſen verlanget, deſſen Diameter auf einer Seite Z. E. $\frac{80}{100}$ auf der andern aber $\frac{40}{100}$ Theile eines Fuſſes ſeyn ſol, ſuchet man, in A B, 80. und, in B C, 40; gehet von 40. in gerader Linie, hinauf, bis in das Fach, das mit 80. gerade ſtehet, ſo findet man daſelbſt, daß deſſen focus 26 hundert Theilen und $\frac{80}{120}$ eines ſolchen Theiles gleich ſey, welche 26 Theile eines in hundert Theilen getheilten Römiſchen Fußes und noch $\frac{2}{3}$ eines, von den hundert Theilchen, ausmachen. (*) Alſo auch ſuchet man in der zweyten Tabelle den focum eines Objectivglaſes, deſſen eine Convexität von 5. die andere von 3. Fuß ſeyn ſoll, da man denn den focum, einen Fuß und $\frac{87}{100}$ Theile eines Fuſſes lang, finden wird.

Bey der erſten Tabelle iſt zu merken, daß man die Diametros der Convexitäten, nach der arithmetiſchen progreſſion, von 5. zu 5. deswegen angenommen, weil man die Schalen, in ſolcher Ordnung, zu haben pfleget. (**) Bey der andern Tabelle aber, daß, wenn man mehrere und zwar ſolche Schalen hätte, deren Diametri, zwiſchen der verzeichneten Schalen ihren Diametris, wären, patinæ oder ſcutellæ intermediæ, die foci der Diametrorum, aus den näheſten zween, in der Tabelle, ſich leichte zeigen würden. Indeſſen erhellet aus dieſen Tabellen, daß, im Fall etwa eine Schale fehlen ſolte, man ſtat derſelben andere, zu Erlangung des begehrten foci, nehmen könne. Z. E. Man findet, daß die Diſtanz eines foci von $\frac{30}{100}$ Theilen herauskomme, entweder, ſo man den Diameter, von $\frac{60}{100}$, zu beyden Seiten, nimt, oder die Diametros, von $\frac{75}{100}$ und $\frac{50}{100}$ oder von $\frac{90}{100}$ und $\frac{45}{100}$ combiniret. Uebrigens kan man ſich dieſer Tabellen bey einem jeden Maaßſtabe bedienen, da ein Fuß in 100. Theile eingetheilet iſt. Z. p. 282.

(*) Sind 3. Zoll und beynahe $\frac{2}{100}$ Theilchen. D.

(**) Anitzo nicht mehr, wie unten aus dem zweyten Articul des ſechſten Capitels zu ſehen.

ad p. 240.

TAB. I.

In welcher die Zuſammenſetzung zweyer Convexitäten oder Concavitäten, von gleichen und ungleichen Diametris, und der focus einer jeden Combination für die Oculargläſer, nach dem Römiſchen Fuß, in 100. Theile eingetheilet, ausgerechnet iſt.

A																				
5	2 1/2																			
10	3 5/15	5																		
15	3 15/20	4	7 1/2																	
20	4	6 20/10	8 20/35	10																
25	4 5/30	7 5/35	9 15/40	11 5/45	12 1/2															
30	4 10/35	7 20/40	10	12	13 35/55	15														
35	4 15/40	7 35/45	10 25/50	12 40/55	14 35/60	16 10/65	17 1/2													
40	4 20/45	8	10 50/55	13 20/60	15 25/65	17 10/70	18 50/75	20												
45	4 25/50	8 10/55	11 15/60	13 55/65	16 5/70	18	19 55/80	21 15/85	22 1/2											
50	4 30/55	8 20/60	11 35/65	14 20/70	16 50/75	18 60/80	20 56/85	22 20/90	23 65/95	25										
55	4 35/60	8 30/65	11 55/70	14 50/75	17 15/80	19 35/85	21 35/90	23 15/95	24 75/100	26 20/105	27 1/2									
60	4 40/65	8 40/70	12	15	17 55/85	20	22 10/95	24	25 75/105	27 30/110	28 80/115	30								
65	4 45/70	8 50/75	12 15/80	15 25/85	18 5/90	20 50/95	22 75/100	24 80/105	26 65/110	28 30/115	29 95/120	31 25/125	32 1/2							
70	4 50/75	8 60/80	12 30/85	15 50/90	18 40/95	21	23 35/105	25 50/110	27 45/115	29 20/120	30 100/125	32 40/130	33 95/135	35						
75	4 55/80	8 70/85	12 45/90	15 85/95	18 75/100	21 45/105	25 95/110	26 10/115	28 15/120	30	31 95/130	33 45/135	34 115/140	36 30/145	37 1/2					
80	4 60/85	8 80/90	12 60/95	16	19 5/105	21 90/110	24 40/115	26 80/120	28 100/125	30 100/130	32 80/135	34 40/140	35 125/145	37 50/150	38 110/155	40				
85	4 65/90	8 90/95	12 75/100	16 20/105	19 35/110	22 50/115	24 95/120	27 25/125	29 55/130	31 65/135	33 55/140	35 25/145	36 125/150	38 60/155	39 135/160	41 35/165	42 1/2			
90	4 70/95	9	12 90/105	16 40/110	19 65/115	22 60/120	25 25/125	27 90/130	30	32 20/140	34 20/145	36	37 115/155	39 60/160	40 150/165	42 60/170	43 125/175	45		
95	4 75/100	9 5/105	12 105/110	16 60/115	19 95/120	22 100/125	25 75/130	28 20/135	30 75/140	32 110/145	34 125/150	36 120/155	38 95/160	40 50/165	41 155/170	43 75/175	44 155/180	46 40/185	47 1/2	
100	4 80/105	9 10/110	13 5/115	16 80/120	20	23 10/130	25 125/135	28 80/140	31 5/145	33 50/150	35 75/155	37 80/160	39 60/165	41 30/170	42 150/175	44 80/180	45 175/185	47 70/190	48 140/195	50
B	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100

C

ad p. 240.

TAB. II.

Zeiget die Combination zweyer Convexitäten, von gleichen oder ungleichen Diametris, und den focum einer jeden Combination für die Objectivgläſer und Brille, nach den Römiſchen Fuß und deſſen 100. Theilen.

A																								
1	0.50																							
1½	0.60	0.75																						
2	0.66⅔	0.85	1. 0																					
2½	0.71½	0.94	1.11	1.25																				
3	0.75	0.99	1.20	1.36	1.50																			
4	0.80	1. 9	1.33	1.54	1.71	2. 0																		
5	0.83½	1.15	1.43	1.67	1.87	2.22	2.50																	
6	0.85⅔	1.20	1.50	1.76	2. 0	2.40	2.72	3. 0																
7	0.87½	1.23½	1.55½	1.84	2.10	2.54	2.91½	3.23	3.50															
8	0.88	1.26	1.60	1.90	2.18	2.66	3. 7½	3.42½	3.73	4. 0														
9	0.90	1.28	1.63	1.95	2.25	2.77	3.21	3.60	3.93½	4.23	4.50													
10	0.91	1.30	1.66	2. 0	2.30	2.85	3.33	3.75	4.11½	4.44	4.73½	5. 0												
12	0.92	1.33	1.71	2. 7	2.40	3. 0	3.53	4. 0	4.42	4.80	5.14	5.45½	6. 0											
15	0.93	1.36	1.76	2.14	2.50	3.15½	3.75	4.28½	4.77	5.21½	5.62	6. 0	7. 20	7. 50										
20	0.95	1.39	1.81	2.22	2.61	3.33	4. 0	4.61½	5.18½	5.71	6.20½	6.66½	7. 50	8. 57	10. 0									
25	0.96	1.41	1.85	2.27	2.68	3.44½	4.16½	4.83½	5.46½	6. 6	6.61½	7.14	8. 11	9. 12½	11.11	12.50								
30	0.97	1.42	1.87	2.30½	2.72½	3.53	4.28½	5. 0	5.67½	6.31½	6.92	7.50	8. 57	10. 0	12. 0	13.63½	15. 0							
40	0.97	1.44	1.90	2.35	2.79	3.63½	4.44	5.21½	5.95½	6.66½	7.34½	8. 0	9. 23	10.91	13.33	15.38½	17.14	20. 0						
50	0.98	1.45	1.92	2.38	2.83	3.70	4.54	5.35½	6.14	6.89½	7.62½	8.33	9. 68	11.53½	14.28½	16.66½	18.75	22.22	25. 0					
60	0.98	1.46	1.93½	2.40	2.85½	3.75	4.61½	5.45	6.26½	7. 6	7.82½	8.57	10. 0	12. 0	15. 0	17.64½	20. 0	24. 0	27.27	30. 0				
70	0.98	1.46	1.94½	2.41	2.87	3.78	4.66½	5.52½	6.36	7.18	7.97	8.75	10.24	12.35	15.55½	18.42	21. 0	25.45½	29.16½	32.30½	35. 0			
80	0.98	1.47	1.95	2.42	2.89	3.81	4.70½	5.58	6.43½	7.27	8. 9	8.89	10.43	12.63	16. 0	19. 4½	21.81½	26.66½	30.77	34.28½	37.33	40. 0		
90	0.98	1.47	1.95½	2.43	2.90	3.83	4.73½	5.62	6.49	7.34½	8.18	9. 0	10.59	12.85½	16.36	19.56½	22.50	27.69	32.14	36. 0	39.37½	42.35	45. 0	
100	0.99	1.47	1.96	2.44	2.91	3.84½	4.76	5.66	6.54	7.40½	8.25½	9. 9	10.71	13.4	16.66½	20.0	23.7½	28.57	33.33	37.50	41.17½	44.44	47.36½	50.0
B	1	1½	2	2½	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100 C

Artic. 3.
Von dem Foco der Concavgläſer.

Der Zertrennungspunct oder focus virtualis, eines Planeoncavglaſes, iſt dem Diameter der Cavität gleich. W. p. 716. Z. p. 26.

Der focus virtualis oder imaginarius eines concavo Concavglaſes, deſſen Concavität zu beyden Seiten gleich, iſt dem ſemidiametro derſelben Cavität gleich. Z. E. Ein Glas utrinque auf zwey Zoll geſchliffen, wird einen focum von einem Zoll haben. W. l. c. Daher daſſelbe eben den Effect thut, als ein Planconcavglas auf einer Schale von einem Zoll geſchliffen: Denn weil die Diſtanz des foci virtualis, von einem utrinque concaven Glaſe, ſo groß iſt, als deſſen ſemidiameter, dieſer aber einem Diameter, von einer nochmahl ſo kleinen Sphäre, gleich iſt, ſo müſſen beyder Gläſer foci eine gleiche Diſtanz haben. Z. p. 261.

Die Sphäricität eines Hohlglaſes oder auch deſſen focum practicè zu erfahren, hält man deſſen Cavität gegen ein Object, und trit, von dem Glaſe, ſo weit zurück, bis eine gänzliche Confuſion erſcheinet, alsdenn die Diſtanz des Auges, vom Gläſe, der vierte Theil des Diameters der Concavität ſeyn wird. Z. p. 296.

Oder man läſſet ein entferntes Object auf ein weiſſes Papier ſtralen, bis deſſen Bild ſehr deutlich erſcheine, ſo wird die Diſtanz des Glaſes, von dem Papier, auch den vierten Theil der Concavität ausmachen. Z. p. 406. Wenn das Auge ſich ſelbſt in der Cavität des Glaſes ſehen kan, ſo wird es, in dem centro der Cavität, ſtehen. ibid.

Oder, ſo man Lehrbogen, von verſchiedenen Segmenten, hat, kan man, vermittelſt derſelben, den Diameter eines jeden concav und Convexglaſes erfahren, und daraus den focum deſſelben beurtheilen. Id. p. 420.

Setzet man das Concavglas mit einem Converglaſe, deſſen focus genau bekant iſt, in einem gemeinen oder Holländiſchen Tubo, zuſammen, ziehet denſelben, im Durchſchauen, ſo weit aus, bis ſich ein weit entferntes Object diſtinct präſentiret, miſſet hernach die Diſtanz der beyden Gläſer, und ziehet dieſelbe, von dem foco des Objectivglaſes ab, ſo wird das reſiduum die Diſtanz des foci virtualis des Concavglaſes ſeyn. Es wird aber zu dieſer praxi ein ordinaires gutes, nicht aber eines Myopis oder Presbytæ, Auge erfodert. Id. p. 406.

Oder man nimt ein Converglas, deſſen focus bekant iſt, hält daſſelb dem Concavglaſe ſo nahe oder ferne, bis man durch beyde Gläſer, wi durch ein Planglas, ſiehet, ſo wird die Weite des Auges, dem foco des Concavglaſes, gleich ſeyn, und, mit dieſem, der focus virtualis des concavi überein kommen.

Ueberhaupt iſt zu merken, daß je kleiner die Fenſter in einem Converglaſe erſcheinen, je converer daſſelbe iſt, und je kleiner in den hohlen Gläſern, je tiefer ihre Cavität und je kürzer beyder ihr focus iſt; präſentiren ſich aber die Fenſter, in zween Gläſern, gleiche groß, ſo ſind ſie von einerley Segment. Den Unterſcheid aber unter zween, von gleicher Art, Gläſern zu wiſſen, muß man ſie, in gleicher Diſtanz, vom Auge gegen ein Object halten. K. p. 309.

Artic. 4.

Von dem Foco der zu beyden Seiten ungleich concaven Gläſer.

Der focus virtualis eines ungleich concaven Glaſes iſt zwiſchen den Semidiametris beyder Cavitäten: Denn er kan weder zu dem centro, der ſtumpferen Cavität, hinauf ſteigen, weil die Cavitäten des Glaſes nicht einander gleich ſind, ſondern die eine ſchärfer iſt, noch zu dem centro oder Semidiameter, der ſchärferen Cavität, hinab gehen, weil die Cavität, zu beyden Seiten des Glaſes, nicht gleiche ſcharf iſt. Z. p. 263.

Man kan aber den focum eines ungleich concaven Glaſes, durch folgende Regeln erfahren:

1. Wie ſich verhält die Diſtanz des foci, zu dem Diameter, der einen Cavität, alſo verhält ſich der Semidiameter der andern, zu der Summe beyder Semidiametrorum. W. p. 716. Oder

2. Wie ſich verhält die Summe der Semidiametrorum, zu dem Semidiameter der einen Cavität, alſo verhält ſich der Diameter, der andern Cavität, zu der Diſtanz des foci. Z. p. 284. Oder

3. Wie ſich verhält die Summe der Diametrorum, zu einem Diameter, alſo verhält ſich der andere Diameter, zu der Diſtanz des foci. ibid. Oder

4. Wie

ad p. 243.

TAB. III.

Darin die kleinen Diametri zweyer gleichen oder ungleichen Concavitäten und Convexitäten für die ſchärferen Oculargläſer und deren focis nach den vierten Theil oder $\frac{25}{100}$ eines Römiſchen Fuſſes, ausgerechnet.

A																								
2	1.																							
3	1. 1/5	1. 1/2																						
4	1. 2/6	1. 5/7	2.																					
5	1. 3/7	1. 7/8	2. 2/9	2. 1/2																				
6	1. 4/8	2.	2. 4/10	2. 8/11	3.																			
7	1. 5/9	2. 1/10	2. 6/11	2. 11/12	3. 3/13	3. 1/2																		
8	1. 6/10	2. 2/11	2. 8/12	3. 1/13	3. 6/14	3. 11/15	4.																	
9	1. 7/11	2. 3/12	2. 10/13	3. 3/14	3. 9/15	3. 15/16	4. 4/1	4 1/2																
10	1. 8/12	2. 4/13	2. 12/14	3. 5/15	3. 12/16	4. 2/17	4. 8/18	4. 14/19	5.															
11	1. 9/13	2. 5/14	2. 14/15	3. 7/16	3. 15/17	4. 5/18	4. 12/19	4. 19/20	5. 5/21	5. 1/2														
12	1. 10/14	2. 6/15	3.	3. 9/17	4.	4. 8/19	4. 16/20	5. 3/21	5. 10/22	5. 17/23	6.													
13	1. 11/15	2. 7/16	3. 1/17	3. 11/18	4. 2/19	4. 11/20	4. 20/21	5. 7/22	5. 15/23	5. 23/24	6. 6/25	6. 1/2												
14	1. 12/16	2. 8/17	3. 2/18	3. 13/19	4. 4/20	4. 14/21	5. 2/22	5. 11/23	5. 20/24	6. 4/25	6. 12/26	6. 20/27	7.											
15	1. 13/17	2. 9/18	3. 3/19	3. 15/20	4. 6/21	4. 17/22	5. 5/23	5. 15/24	6.	6. 9/26	6. 18/27	6. 27/28	7. 7/29	7. 1/2										
16	1. 14/18	2. 10/19	3. 4/20	3. 17/21	4. 8/22	4. 20/23	5. 8/24	5. 19/25	6. 4/26	6. 14/27	6. 24/28	6. 5/29	7. 14/30	7. 23/31	8.									
17	1. 15/19	2. 11/20	3. 5/21	3. 19/22	4. 10/23	4. 23/24	5. 11/25	5. 23/26	6. 8/27	6. 19/28	7. 1/29	7. 11/30	7. 21/31	7. 31/32	8. 8/33	8. 1/2								
18	1. 16/20	2. 12/21	3. 6/22	3. 21/23	4. 12/24	5. 1/25	5. 14/26	6.	6. 12/28	6. 24/29	7. 6/30	7. 17/31	7. 28/32	8. 6/33	8. 16/34	8. 26/35	9.							
19	1. 17/21	2. 13/22	3. 7/23	3. 23/24	4. 14/25	5. 3/26	5. 17/27	6. 3/28	6. 16/29	6. 29/30	7. 11/31	7. 23/32	8. 2/33	8. 13/34	8. 24/35	8. 35/36	9. 9/37	9. 1/2						
20	1. 18/22	2. 14/23	3. 8/24	4.	4. 16/26	5. 5/27	5. 20/28	6. 6/29	6. 20/30	7. 3/31	7. 16/32	7. 20/33	8. 8/34	8. 20/35	8. 32/36	9. 7/37	9. 18/38	9. 29/39	10					
21	1. 19/20	2. 15/24	3. 9/25	4. 1/26	4. 18/27	5. 7/28	5. 23/29	6. 9/30	6. 24/31	7. 7/32	7. 21/33	8. 1/34	8. 14/35	8. 27/36	9. 3/37	9. 15/38	9. 27/39	9. 39/40	10. 10/41	10. 1/2				
22	1. 20/24	2. 16/25	3. 10/26	4. 2/27	4. 20/28	5. 9/29	5. 26/30	6. 12/31	6. 28/32	7. 11/33	7. 26/34	8. 6/35	8. 20/36	8. 34/37	9. 10/38	9. 23/39	9. 36/40	10. 8/41	10. 20/42	10. 32/43	11.			
23	1. 21/25	2. 17/26	3. 11/27	4. 3/28	4. 22/29	5. 11/30	5. 20/31	6. 15/32	6. 32/33	7. 15/34	7. 31/35	8. 11/36	8. 26/37	9. 3/38	9. 17/[illegible]	9. 31/40	10. 4/41	10. 17/42	10. 30/43	10. 47/44	11. 11/45	11. 1/2		
24	1. 22/26	2. 18/27	3. 12/28	4. 4/29	4. 24/30	5. 13/21	6.	6. 18/33	7. 2/34	7. 10/35	8.	8. 16/37	8. 32/38	9. 9/39	9. 24/40	9. 39/41	10. 12/42	10. 26/43	10. 40/44	10. 9/45	11. 22/46	11. 35/47	12	
25	2. 23/27	2. 19/28	3. 13/29	4. 5/30	4. 26/31	5. 15/32	6. 2/33	6. 21/34	7. 5/35	7. 23/36	8. 4/37	8. 21/38	8. 38/39	9. 15/40	9. 31/41	10. 5/42	10. 20/43	10. 35/44	10. 5/45	10. 19/46	11. 33/47	11. 47/48	12. 12/49	12 1/2
B	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25 C

4. Wie ſich verhält die Summe der Semidiametrorum zu einem Semidiameter der Cavität, alſo verhält ſich der Semidiameter der andern Cavität, zu der halben Diſtanz des foci. ibid.

Aus dieſen Regeln iſt klar, daß man, in den vorhergehenden Tabellen, inſonderheit der erſten, auch die focos virtuales der utrinque ungleich hohlen Gläſer finden könne, weil aber die utrinque concaven Gläſer, deren Diameter, über einen Fuß, iſt, ſonſt nicht viel gebrauchet werden, als nur zu den Augen oder ſo genanten Ferngläſern, hingegen die ſchärferen Cavitäten am meiſten, zu den Holländiſchen Tubis, dienen, ſo hat man zu deren Combination eine beſondere Tabelle verfertiget, und darinnen die kleinen Diametros, nach den vierten Theil oder $\frac{25}{100}$ eines Römiſchen Fuſſes, accurat angezeiget, damit man ſogleich, aus der, dem Diameter, in A B, gegen über ſtehenden, Zahl, den focum erfaren könne. Eben dieſe Tabelle kan auch zu dergleichen Combinations der Convexitäten, und deren focos zu erfahren, gebrauchet werden.

Artic. 5.

Von dem Foco der Meniscorum.

Aus der einzigen Veränderung der Concavität können Vier verſchiedene Arten, der Meniscorum, entſtehen, nachdem der radius oder Semidiameter, welches einerley, der Concavität ſich, zu dem radio der Convexität, anders und wieder anders, verhält, da denn diejenigen, in welchen die Convexität prävaliret, einen wahren, die andern aber, bey denen die Concavität ſchärfer, einen focum virtualem haben. Z. p. 284.

Die erſte Art kan ſeyn: wenn das centrum der Concavität, zwiſchen dem radio der Convexität, und deſſen triplo, ſich befindet, alsdenn der wahre focus eines ſolchen Menisci länger, als der anderthalb mahliger Diameter der Convexität ſeyn wird. ibid.

Die zweyte Art: Wenn der Semidiameter der Concavität länger, als der anderthalbe Diameter der Convexität, wäre, ſo würde der wahre focus vor dem anderthalben Diameter, oder nicht ſo lang, ſeyn, als der Diameter der Convexität, anderthalbmahl, iſt. In dieſen beyden Arten prävaliret die Convexität, dahero ſie einen wahren focum haben, oder einen Punct, in welchem ſich die parallelen Stralen, mit der Axe, vereinigen. ibid.

Die dritte Art: Wenn der radius der Concavität kleiner, als der radius der Convexität, iſt, und ſolchergeſtalt die Concavität prävaliret, ſo haben dergleichen Menisci keinen wahren, ſondern einen focum virtualem, weil die parallel einfallende Stralen nicht, in einem Punct, zuſammen laufen, ſondern, hinter dem Glaſe, aus einander fahren, dahero dieſe Art den Concavgläſern gleich zu ſchätzen iſt. ibid.

Die vierte Art: Wenn, ſo wohl die Cavität, als Convexität, aus einem radio geſchliffen, oder von gleichen Semidiametris ſind, alsdenn wird gar kein focus ſeyn; denn es werden die einfallenden Stralen wieder parallel ausgehen. ibid.

Wenn der focus des Menisci dreymahl ſo lang ſeyn ſol, als der Semidiameter der Concavität iſt, ſo wird folglich der Semidiameter der Concavität die Verhältniß haben, wie fünf zu drey. WE. T. 3. p. 301. Desgleichen, wenn die Diſtanz des foci, von dem Menisco, dreymahl ſo lang ſeyn ſol, als der Semidiameter der Convexität iſt, muß der Semidiameter der Concavität dreymahl ſo groß ſeyn. ibid. Wenn alſo der Semidiameter der Convexität bekant, ſo kan der Semidiameter der Concavität, welcher den focum des Menisci verlängern ſol, leicht gefunden werden. Alles dieſes kan man gewahr werden, ſo man die hohle Seite des Menisci gegen das Licht kehret. Id. p. 302.

Iſt die Diſtanz des foci virtualis dem Semidiameter der Convexität gleich, ſo kömt der Meniscus mit einem utrinque concaven Glaſe überein. Id. p. 303.

Wäre aber die Diſtanz des foci virtualis dem Diameter der Convexität gleich, ſo iſt der Meniscus, wie ein Planconcavglas. ibid.

Damit man aber wiſſen möge, wie ein Meniscus zu ordnen, deſſen Diameter der Concavität dreymahl ſo groß, als der Diameter ſeiner Convexität ſeyn ſol, damit er die parallel einfallende Stralen in der Diſtanz, ſo anderthalb mahl ſo groß, als der Diameter der Convexität iſt, vereinige, kan man ſich folgender Tabelle, aus P. Zahn Fund. 3. Synt. 3. cap. 15. bedienen, wenn man ſolche Gläſer zu Brillen gebrauchen wil.

Dia-

Diameter der Convexität		Diameter der Concavität		Focus	
Fuß	Theile 100.	Fuß	Theile 100.	Fuß	Theile 100.
0	50	1	50	0	75
0	55	1	65	0	82 ½
0	60	1	80	0	90
0	65	1	95	0	97 ½
0	70	2	10	1	5
0	75	2	25	1	7 ½
0	80	2	40	1	20
0	85	2	55	1	27 ½
0	90	2	70	1	35
0	95	2	85	1	42 ½
1	0	3	0	1	50
1	5	3	15	1	57 ½
1	10	3	30	1	65
1	15	3	45	1	72 ½
1	20	3	60	1	80
1	25	3	75	1	87 ½
1	30	3	90	1	95
1	35	4	5	2	2 ½
1	40	4	20	2	10
1	45	4	35	2	17 ½
1	50	4	50	2	25

Es ſind auch die Menisci, nach folgenden Regeln, zu verfertigen:

1. Die Diſtanz des foci verhält ſich, zu dem Diameter der Concavität, wie ſich verhält der Semidiameter der Convexität, zu dem Unterſchied beyder Semidiametrorum. Auf dieſe Weiſe hat de Chales Dioptr.

lib. 1. prop. 26. coroll. 2. die focos verſchiedener Meniscorum in folgender Tabelle ausgerechnet: W. p. 718.

Diameter der Convexität.	Diameter der Concavität	Focus
1 Fuß	2 Fuß	4
1	3	3
6	10	30
6	9	36
6	8 $\frac{1}{2}$	42
6	7 $\frac{2}{3}$	48
6	7 $\frac{1}{2}$	60

2. Wie die Diſtanz der Semidiametrorum ſich verhält, zu einen Semidiametro, alſo verhält ſich der ander Diameter, zu der Diſtanz des foci. Z. F. 11. S. III. c. 15. Oder, wenn der Semidiameter der Concavität kleiner, als der Semidiameter der Convexität, iſt, ſezet man: Wie die Diſtanz der Semidiametrorum der Convexität und Concavität ſich verhält, zu dem Semidiameter der Convexität, alſo verhält ſich der Diameter der Concavität zu der Diſtanz des foci virtualis. WE. l. c. p. 302.

3. Wie ſich verhält die Diſtanz der Semidiametrorum, gegen einen, von den Semidiametris, alſo verhält ſich der andere Semidiameter, zu der halben Diſtanz des foci. Z. l. c.

4. Wie die Summe [illegible] Diametrorum, gegen einen, der beyden Diametrorum, alſo verhält ſich der andere Diameter, zu der Diſtanz des foci ibid.

5. Wie ſich verhält die Differenz der Diametrorum gegen einen von den Diametris, alſo verhält ſich der andere Diameter gegen die Diſtanz des foci. Z. E.

16. concav
12. convex   4. - - 12. - - 16. facit 48. Zoll.

4. Differenz

L. p. 49. Z. l. c.

Nach der lezten Regel iſt die vierte Tabelle ausgerechnet, darinnen man ſich der Progreßion, von 5. zu 5. bis auf einen ganzen Fuß, ſo in 100. gleiche

ad p. 246.

TAB. IV.

Enthält die Zuſammenſetzung der Meniscorum, von verſchiedenen Diametris und focis, ſo wohl der wahren, wenn die Convexität prævaliret, als auch der virtualen, wenn die Concavität ſchärfer iſt, nach 100. Theilen eines Römiſchen Fuſſes.

A

5	0																			
10	10	0																		
15	7. 5/10	30	0																	
20	6. 10/15	20	60	0																
25	6. 5/20	16. 10/15	37. 5/10	100	0															
30	6	15	30	60	150	0														
35	5. 25/30	14	26. 5/20	46. 10/15	87. 5/10	210	0													
40	5. 25/35	12. 10/33	24	40	67. 5/15	120	280	0												
45	5. 25/40	12. 30/35	22. 15/30	36	56. 5/20	90	157. 5/10	360	0											
50	5. 25/45	12. 20/45	21. 15/35	33. 10/30	50	75	116. 10/15	200	450	0										
55	5. 25/50	12. 10/45	20. 25/40	31. 15/35	45. 25/30	66	96. 5/20	146. 10/15	247. 5/15	550	0									
60	5. 25/55	12	20	30	42. 30/35	60	84	120	180	300	660	0								
65	5. 25/60	11. 45/55	19. 25/50	28. 40/45	40. 25/40	55. 25/35	75. 25/30	104	146. 5/20	216. 10/15	357. 5/10	780	0							
70	5. 25/65	11. 40/60	19. 5/55	28	38. 40/45	52. 20/40	70	93. 10/30	126	175	290	420	910	0						
75	5. 25/70	11. 35/65	18. 45/60	27. 15/55	37. 25/50	50	65. 25/40	85. 25/35	112. 15/30	150	206. 5/20	300	487. 5/10	1050	0					
80	5. 25/75	11. 30/70	18. 30/65	26. 40/60	36. 20/56	48	61. 10/45	80	10. 30/35	133. 10/30	176	240	346. 10/15	560	1200	0				
85	5. 25/80	11. 25/75	18. 15/70	26. 10/65	35. 25/60	46. 20/55	59. 25/50	75. 25/45	95. 25/40	120. 15/35	155. 25/30	204	276. 5/20	396. 10/15	637. 5/10	1360	0			
90	5. 25/85	11. 20/80	18	25. 50/70	34. 40/65	45	57. 15/55	72	90	112. 20/40	141. 15/35	180	234	315	450	720	1530	0		
95	5. 25/90	11. 15/85	17. 65/80	25. 25/75	33. 65/70	43. 55/65	55. 25/60	69. 5/55	85. 25/50	105. 25/45	130. 25/40	162. 30/35	205. 25/30	266	356. 5/20	506. 10/15	807. 5/10	1710	0	
100	5. 25/95	11. 10/90	17. 55/85	25	33. 25/75	42. 60/70	53. 55/65	66. 40/60	81. 45/55	100	122. 10/45	150	185. 25/35	233. 10/30	300	400	566. 10/15	90	1900	0
B	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100 C

che Theile eingetheilet, bedienet, weil Menisci, von längeren Diametris der Sphäricitäten, nicht wohl zu gebrauchen ſcheinen; Wer aber dennoch andere Combinations verlanget, der kan deren focos, durch obgedachte Regeln, leicht erfahren.

Der Gebrauch dieſer Tabelle iſt gleich den Vorigen, nur iſt zu merken, daß, wie der Diameter einer kleinen Sphäricität prævaliret, alſo auch der focus derſelben, es mag der wahre, oder virtualis ſeyn. Z. E. Es wäre ein Meniscus, deſſen Diameter der Concavität 60. der Convexität aber 40. Theile hielte, ſo würde die Diſtanz ſeines foci 120. ſolcher Theile ſeyn, und er alſo einen wahren focum, von beſagter Diſtanz, haben, in welchem er die Stralen, ſo der Axe parallel, einfallen, wird vereinigen können, weil der Diameter ſeiner Convexität kleiner iſt, als der Diameter ſeiner Concavität, und ſolchergeſtalt die Convexität prævaliret. Hingegen, wenn der Diameter der Concavitat von 40. der Convexität aber von 60. Theilen wäre, ſo hätte der Meniscus keinen wahren, ſondern einen focum virtualem, weil er die, von weiten oder mit der Axe parallel, einfallenden Stralen nicht colligiren, ſondern, in der zweyten Refraction, dergeſtalt zerſtreuen wird, als kämen ſie, von einem ſolchen Puncte, her, welcher von der Axe, 120. Theile entfernet wäre.

Wil man an ſtat der Diametrorum, ſo alhier durch die Zahlen der hundert Theilchen, in A B und B C, verſtanden werden, die Semidiametros nehmen, ſo dupliret man nur die gefundenen Zahlen, welche den focum anzeigen.

Man hat zwar in dieſer und den vorigen Tabellen die Diametros, nach dem Römiſchen Fuß und deſſen hundert Theilen, genommen, es können aber dieſelben, nach einer jeden bekanten Maaſſe, gelten, es ſey der Römiſche, Geometriſche, Königl. Pariſiſche, Rheinländiſche oder ein anderer Schu, wenn nur ſolche Maſſe in eben ſo viel gleiche Theilchen, wie hier der Römiſche, eingetheilet iſt. Z. p. 288.

Das V. Capitel.
Von den Schleifmühlen.

Die Maſchine, vermittelſt welcher man die optiſchen Gläſer, mit leichter Mühe in kurzer Zeit, durch eine ſchnelle Bewegung, zu gehöriger Figur bringen kan, wird genennet eine Schleifmühle, dergleichen P. Zahn in Oc. Telidioptr. und andere, von verſchiedener

Struc-

Structur, beſchrieben und abgebildet haben, weil aber ſolche theils, aus ungeheuren Maſchinen, beſtehen, und daher zu koſtbar, theils auch ſehr unbequem ſind, ſo haben die Liebhaber dieſer ſehr angenehmen und nützlichen Arbeit, andere Werkzeuge ausgedacht, die wenigere Koſten verurſachen, und im Gebrauch bequemer ſind, als

Machina I.

TAB. XXXII. Fig. 1. Fig. 2.

Dieſe beſtehet aus folgenden Stücken: A B C D iſt ein viereckigtes eichen Bret, etwa drey Fuß lang, einen Fuß breit, und anderthalb Zoll dicke. In dem Hintertheile deſſelben iſt ein Stück E F G H, in Form einer Gabel ausgeſchnitten, und inwendig, mit gegen einander ſtehenden Nuten, ausgehölet; in dieſem Ausſchnit und Nuten wird ein anderes Stück Holz a b c d, welches man den Laufer nennet, geſchoben, in deſſen Mitte die eiſerne Axe I befeſtiget, um welche das Rad K umgetrieben wird, an der Seite aber iſt die Schraube L, die Zieheſchnur anzuſpannen oder nachzulaſſen.

Die Spindel M No. 1. über welche die Schleifſchüſſel zu ſtehen komt, muß aus Meßing gegoſſen, aufs gleichſte abgedrehet, und oberwärts mit einer etwas breiten Scheibe N O Fig. 1. aus deren centro eine Schraube aufgerichtet, verſehen ſeyn, auf welcher nachmahls verſchiedene hölzerne Aufſätze No. 2. von Heinebüchenholze, daran die Schüſſeln feſt angekittet werden, vermittelſt einer eingelaſſenen zinnern Schraubmutter, feſt angeſchraubet werden können. An derſelben Spindel wird die Rolle R No. 1. mit dem Rade K, in gleicher Höhe, befeſtiget, damit ſie mit der Spindel, durch die Zieheſchnur S, herum gezogen werde.

Um die Spindel ſetzet man einen weiten doppelten viereckigten Kaſten, deren einer, in dem andern, zu dem Ende geſetzet iſt, damit der, bey dem Schleiſen, aus der Schale, ſprützende Sand an demſelben aufgefangen, und nachmahls, bey dem Poliren mit ſamt dieſem inneren Kaſten, könne heraus genommen werden, weil ſonſt das Glas, durch ein zwiſchenfallendes Körnlein Sand, leichtlich Riſſe bekommen kan. W. p. 740.

Machina II.

Des Herrn Hertels.

TAB. XXXIII. Fig. 1.

Dieſe wird TAB. XXXIII. Fig. 1. in ihrer wahren Geſtalt und Gröſſe, nach dem darunter liegenden verjüngten Maaßſtabe, Z, von zwey Fuß Rheinl. deutlich vorgeſtellet. Die Sache aber noch deutlicher zu machen, iſt

iſt nachfolgendes davon anzuzeigen: Daß das untere Bret A B, unter dem Rade D E B, bis über die Axe C des Rades, müſſe verlängert, und in Form einer Gabel ausgeſchnitten, auch inwendig mit einander entgegen ſtehenden Nuten No. 1. ausgehölet werden. In dieſen Ausſchnit und Nuten gehet der Läufer, in deſſen Mitte, oberwärts, eine eiſerne Axe, um welcher das Rad D E B umgetrieben wird; an der Seite des Läufers iſt eine Schraube, ſo durch ein ſtarkes eiſern Blech heraus gehet, befeſtiget, womit man die Zieheſchnur anſpannet oder nachläſſet. Die meßingene Spindel No. 2. muß aufs gleicheſte abgedrehet, und oberwärts, mit einer etwas breiten Scheibe C D, aus deren centro eine Schraube hervorraget, verſehen ſeyn, auf welcher hölzerne Aufſätze E F mit angekitteten Schüſſeln, vermittelſt einer eingelaſſenen zinnern Schraubenmutter feſt aufgeſchraubet werden.

Es iſt aber längerer Dauer und leichterer Bewegung halber ſehr gut, wenn ſowohl das Loch des oberen Bretes der Mühle, durch welches der Theil I der Spindel gehet, als auch des unteren Bretes K, ingleichen auch das Rad, um ſeine Axe herum, mit Engliſchen Zinne ausgegoſſen iſt, und die Spindel unterwärts zugeſpizt, über ein horizontales ſtählernes Blech, ſo in der, inwendig erweiterten, zinnenen Pfanne, mit eingegoſſen ſeyn ſol, geſtellet wird.

Die Rolle No. 3. ſo, bey G, an der Spindel ſtecket, muß mit dem Rade D E B in gleicher Höhe zu ſtehen kommen, und unterwärts, damit ſie nicht herab fallen könne, mit der Schraubmutter H befeſtiget werden.

Der äuſſerſte Kaſten L iſt, zu beyden Seiten, an der Maſchine feſt angeſchraubet, damit man denſelben, wenn die Spindel geſäubert, und mit Oel eingeſchmieret werden ſol, abſchrauben und abheben könne. H. p. 4.

Dieſe Mühle hat einen ſchweren Gang, und machet die Hand des Arbeiters ſehr müde, weil das Rad, auf einem Abſatz, ruhet, und auf ſelbigem umgetrieben wird: Denn je weiter der Abſatz vom centro der Axe, oder je breiter er iſt, je ſchwerer iſt die Bewegung; wenn aber des Rades Axe nur, auf einem Punct oder ſeiner Spitze, ruhet, ſo iſt die Bewegung deſto Fig. 2. leichter, dahero die Spindel an welche das Rad geſtecket wird, oben faſt paraboliſchſpitz ſeyn muß, zu dieſer läſſet man eine eiſerne Röhre oder Hülſe Fig. 3. machen, die ſich auf die Spindel ſchicket, von der Länge, als die Spindel vom Abſatze, bis zur Spitze, iſt, und, in das eine Ende, einen runden Boden, etwa ein paar Meſſerrücken dick, löthen, an das andere Ende aber, auſſen herum, einen Kragen, eines Fingers breit, in welchem drey Löcher,

daß der Kragen, mit drey Holzſchrauben, an das Rad kan befeſtiget werden. Dieſe Hülſe ſtecket man von unten in das Rad, ſchraubet ſie an, und bringet alſo das Rad an ſeine Spindel, ſo ſtehet es, vom Abſatze der Spindel, zwey Meſſerrücken höher ab, die Spitze aber träget das Rad, indem der Boden, ſo oben, in die Hülſe, gelöthet iſt, darauf ruhet, und ſolchergeſtalt auf der Spindel, auf einem Puncte, herum läuft, dahero auch die Bewegung ſehr leicht verrichtet wird. L. p. 3.

Machina III.
des Herrn Leutmanns.

TAB. XXXIV. Fig. 1. Solche iſt zwar etwas koſtbarer, als die vorhergehenden, wird aber, wegen ihrer guten Einrichtung und ſehr leichten Ganges, anitzo von vielen gebrauchet. Sie iſt nach dem dabey verzeichneten verjüngten Maaßſtabe A B, No. 3. welcher juſt die Länge von einem halben Leipziger Decimalſchu hat, aufgeriſſen, und 47. Zoll lang, und 8. Zoll breit. Das obere und untere Theil derſelben iſt drey bis vier Zoll von einander und von gleicher Länge; in beyden gehet ein Läufer A und B.

TAB. XXXV. Fig. 4. Die Spindel iſt, nach ihrer wahren Gröſſe, im Profiel, vorgeſtellet. Man läſſet dieſelbe von einem Schlöſſer oder Büchſenmacher, von recht weichen Eiſen, ſchmieden, (*) und, aus dem gröbſten, ausfeilen, hernach ausglüen, und alſo glüend in lebendige Kohlen legen, auch darinnen über Nacht, wohl mit glüenden Kohlen bedeckt, liegen, und alles mit einander von ſich ſelbſt ausgehen und kalt werden. Hernach drehet man dieſelbe auf einer feſten Drehebank accurat ab, vorhero aber laſſe man die Schraube, bey A, dran ſchneiden in einem ordentlichen Schneideiſen, und dieſes, ehe man das übrige der Spindel abdrehet, damit ſie, von der Gewalt des Schneideiſens, nicht zu der Axe gerucket werde. Wenn nun die Spindel juſt abgedrehet, ſo laſſe man ein links Schneideiſen machen, ſo groß, daß das Theil B darinnen kan geſchnitten werden, laſſe alsdenn dieſes Theil B, mit der Feile zu einer linken Schraube machen, und einfeilen, wie der linke Schraubenbohrer iſt. Iſt es nun fleißig gefeilet, doch ſo, daß es in das Schneideiſen noch nicht recht eingehet, ſo ſchneidet man alsdenn, mit dem Schneideiſen, die Schraube vollends zurechte: Denn wenn man nicht vorhero feilet, ſo wird die Spindel, von der Gewalt im Schneiden, verrücket und läuft ungleich in der Maſchine. Den Abſatz C drehet man ſehr fleißig, daß er mit der

(*) Eine Spindel aus Meßing gegoſſen, und accurat zugerichtet iſt nicht ſo koſtbar, und thut lange Dienſte, wird auch jetzo ordinar zu dieſer Schleifmühle genommen.

der Axe, ad angulos rectos, laufe, ſo ſitzet die Mutter, wenn ſie ſich gleich ausgearbeitet, dennoch allemahl juſt. Das Theil D wird faſt paraboliſch abgedrehet; das Ende E wird abſchößig gedrehet, und unten rund zugeſpitzet, ſo iſt die Spindel, worauf die Schüſſeln geſchroben werden, fertig.

An das viereckigte Theil F wird, von G, bis H, eine coniſche Rolle von harten oder feſten Holze mit drey oder vier Einſchnitten, als worinnen die Schnur gehet, geſtecket, und unter dieſelbe eine vier oder achteckigte Mutter feſt vorgeſchraubet, bey A. Ueber das Theil D, der Spindel, gieſſet man einen ſtarken Ring von Zinn, in welches etwas weniges und dünne geſchlagenes Meßing mit eingeſchmelzet iſt, damit es fein hart wird; auswendig drehet man den Ring ab, und gieſſet hernach ein zinnern Stäbchen I, etwa ein achtel Zoll dick und breit, daran. Ueber dem unterſten Zapfen E gieſſet man auch einen Ring, der etwa einen halben Zoll länger, als der Zapfen ſelbſt iſt, da man auf die Spitze des Zapfens ein ſo dickes Holz mit einem Loch, in welches die Spitze des Zapfens hinein gehet, ſetzet, und das Zinn alsdenn herum gieſſet. Das Holz ziehet man hernachmahls heraus, treibet ein eiſern Blädchen K, ſo ein paar Meſſerrücken dick, in das Loch hinein, bis an die Spitze des Zapfens, und gieſſet alsdenn das Loch zu, mit Zinn, auf das Blädchen, daß unten alles feſt zukomt, und kein Baumöl ausflieſſen kan, wenn es in der Maſchine ſtehet. Auswendig wird es, als ein Cylinder, ganz gleich abgedrehet, und eben ein ſolch Leiſtchen L daran gegoſſen, wie der erſte Ring, bey I, hat. TAB. XXXVI. Fig. 1. TAB. XXXV. Fig. 2. Fig. 3.

Der groſſe Ring, welcher in ſeiner rechten Gröſſe vorgezeichnet, wird, von unten auf, in das Obertheil der Mühle, in ein rund geſchnittenes Loch, geſteckt, bey G, ſo in einen viereckigten Spund der Mühle eingeſchnitten, der oben etwas herausgehet, und daſelbſt circulrund gemacht iſt, alda wird der Ring, mit einer verſenkten eiſernen Queerſchraube, ſo in den Ring etwas eingreifet, befeſtiget, daß er nicht heraus fallen kan. Der viereckigte Spund No. 1. darin der groſſe Ring bey G ſtecket, iſt fünf Zoll breit und acht Zoll lang, damit die Spindel, ohne die Mühle von einander zu nehmen, mit ihrer Rolle durch das Spundloch könne ausgenommen und eingeſetzet werden. Ueber dieſen Spund ſtehen die Kaſten H H, welche ein ſolches rundes Loch in der Mitte haben, als der runde Obertheil des Spundes erfordert hinein zu gehen. TAB. XXXIV.

Unten in dem Untertheil der Mühle iſt auch ein rundes Loch in einem viereckigten Spund No. 2; in daſſelbe wird das andere zinnerne Inſtrument eingeſetzet. Dieſes Loch gehet durch den Spund, und iſt unten eine hölzer- TAB. XXXV. Fig. 3.

ne Mutter angeleimet, und mit vier hölzernen Nägeln befeſtiget, durch welche eine hölzerne Schraube das zinnerne Inſtrument, in welchem die Spindel ſtehet, hinauf treiben kan, dadurch dieſelbe, in dem oberen zinnernen Ringe, mag feſtgeſtellet und nachgelaſſen werden. Und alſo muß die Spindel juſt laufen, und niemals wackeln.

TAB. XXXIV. Der Läufer B im Untertheile der Mühle hält die Pfanne von der Welle des Rades, welche eben ſo gemacht iſt, als die Pfanne am Untertheil der Spindel. In dem Läufer A des Obertheils iſt der Ring, in welchem die Welle gehet, auch ſo gemacht, wie bey der Spindel, indem die Welle des Rades auch daſelbſt coniſch gefeilet iſt. Die Pfanne ſo wohl, als der Ring, dürfen eben nicht von Zinn, ſondern können auch, von Eiſen, ſeyn, und der oberſte Ring nur feſt in dem Oberläufer A eingeleimet und verkeilet werden. Am Unterläufer wird eben ſo eine hölzerne Stellſchraube gemacht, wie bey der Spindel, damit, wenn das Rad wackelt, ſolches höher und alſo feſt zu ſtellen.

Fig. 2. Zwiſchen die beyden Läufer wird, hinten, eine eiſerne Gabel, mit einem Ende oben, mit dem andern unten, vermittelſt der eiſernen Schrauben D und E, befeſtiget; der Stiel derſelben iſt eine Schraube, die gehet hinten an der Maſchine durch ein angeſchraubtes ſtarkes Eiſenblech, und wird, von auſſen, mit einer Mutter F, regieret, die im Anſchrauben das Rad zurücke ziehet. Innerhalb der Maſchine iſt wieder eine Mutter, welche die Läufer, mit dem Rade, wieder zur Spindel ziehet, wenn die auswendige Schraubmutter wieder losgeſchroben wird. Mit beyden wird das Rad, ſo im Diameter 22. Decimalzoll hält, in ſeiner Stellung befeſtiget.

Fig. 3. Die Spindel oder Welle des Rades wird, nach der Figur, gemacht, wie der Riß zeiget, oben mit einer Brange, die man abſchrauben oder aufſtecken, und mit einer Schraubmutter befeſtigen kan; auf dieſelbe wird ein umlaufender hölzerner Handgrif geſtecket, ſo läſſet ſich die Maſchine überaus leicht tractiren. Das übrige wegen der Kaſten und was ſonſt bey der vorhergehenden Maſchine angemerket, bleibet bey dieſer Invention auch. Die Mühle iſt TAB. XXXV. Fig. 1. im Proſpect zu ſehen. L p. 5. ſeq.

TAB. XXXV. Fig. 1.

Machina IV.
Des Hrn. Hertels, mit welcher die *Polyhedra* zubereitet werden.

TAB. XXXIII. Fig. 5. Dazu wird hauptſächlich ein Quadrante eingerichtet, welcher, aus vier beſonderen Stücken, beſtehet, als

1. Dem

1. Dem Arm, welcher den Quadranten hält, und bey C oben und unten mit Meßing beſchlagen iſt, in A aber mit einem Cylinder, welcher unten mit einer Spiße neben dem Kaſten der Mühle Fig. 1. bey L, in eine Pfanne geſeßet, und oberwärts in ſeiner Axe eingebohret, und mit der Schraube D, deren Mutter, an der Seite des Kaſtens, eingeſchraubet, angezogen wird, doch ſo, daß der Arm, zu beyden Seiten, beweglich bleibet. Durch dieſen gehet bey C das

2te Stück, nemlich ein meßingener Cylinder F G, welcher auf und niedergeſchoben, und, um ſeine eigene Axe, gewendet werden kan, unterwärts aber geſpalten iſt, und den eigentlich ſogenanten Quadranten K G H in ſich hält.

3. Dieſer Quadrant iſt das dritte Stück, gleichfals, aus Meßing, verfertiget, und in 90. Grad eingetheilet, ſo um ſein centrum gewendet, und mit der Schraube L, er ſey, aufrechts oder ſchräge, geſtellet, befeſtiget werden kan, auch unten, bey N, einen runden Zapfen hat, auf welchem das

4te Stück I, ſo, aus und inwendig, cylindriſch abgedrehet, oberwärts in 48. gleiche Theile eingetheilet, unten aber einen etwas breitern Rand hat, geſtecket, und mit der Schraube M feſt gemacht wird. H. 44. Der Gebrauch dieſer Maſchine iſt unten im dritten Articul des 10ten Capitels beſchrieben.

Machina V.

Des Herrn Leutmanns für die *Polyhedra*.

Es beſtehet dieſelbe aus folgenden Stücken:

Fig. 1. iſt eine viereckigte Säule 18. Zoll hoch, anderthalben Zoll dick, und zwey dreyviertel Zoll breit, hat oben einen Einſchnit A, und in demſelben eine hervorragende Holzſchraube B, die ſich um ihre Befeſtigung, als um eine Axe, im Einſchnit, hin und her, lenket, und wird eben mit dieſer Axe C, welches eine eiſerne Schraube, mit einer verſenkten Mutter, in ihrer gegebenen Stellung feſt geſchraubet. Dieſe Säule wird, durch ein viereckigtes Loch, in die oben beſchriebene Leutmanniſche Mühle geſeßet, welches Loch man, im oberen und unteren Blatte der Mühle abſonderlich machen muß, und zwar auſſerhalb des Kaſtens, zwiſchen den Kaſten und mittelſten Stäbel der Mühle, welcher Ort mit dem Zeichen ☿ bemerket. In dieſen Löchern wird es mit zwey Schrauben, eine im Oberblatte und eine im Unterblatte angeklemmet, daß es, nach beliebiger Höhe, feſt ſtehen kan, indem die Schrauben, von der Seite der Blätter, bis zur Säule der Blatfläche, parallel eingeſchraubet werden. TAB. XXXVII. Fig. 1.

 Fig. 2.

Fig. 2. Fig. 2. iſt gleichſam ein Queerbalke, welcher auf die Säule zu ruhen komt; durch das Loch D wird die Schraube B, der vorbeſchriebenen Säule, geſtecket, da denn der lange Einſchnit E, vermittelſt einer eiſernen Schraube, das Loch zuklemmen und nachlaſſen kan, daß es feſt um die Schraube der Säule ſchlieſſet. In dem Einſchnit F wird der Quadrant, welcher noch ſol beſchrieben werden, eingeſetzet, deſſen Schwanz b mit der Stellſchraube G geſtellet wird.

TAB. XXXVIII. Fig. 3. Fig. 3. iſt der Quadrant, welcher die Reihen der Flächen im polyhedro beſtimmet; a iſt das Loch, durch welches die Schraube gehet, wenn es in Fig. 12. TAB. XXXVII. an den Einſchnit F geſetzet wird; b iſt der Schwanz, der es in dieſem Einſchnit, durch die daſelbſt befindliche Stellſchraube G, nicht tiefer ſinken läſſet, als man begehret. c iſt ein abſonderlich Stück, am Quadranten, welches oben, nach der Inclination, ſo man dem Glaſe gibt, als ein Zeiger, die Grade bemerket, und wird mit einer Schraube, die ſich in der crena des Quadranten ſchieben läſſet, auf den Grad befeſtiget, den es zeigen ſol; in d beweget es ſich im centro des Quadrantens. Unten an dem Theil e, welches vor den Quadranten herausgehet, iſt der andere Quadrant, ad angulos rectos, angeſchoben und befeſtiget. Ferner wird ein gekröpft Linial Fig. 5. angeſtecket, an welchem eine eiſerne Röhre g, da hinein der Zapfe h des Stücks K gethan wird. Dieſer Zapfe muß accurat im centro des folgenden Quadranten ſtehen.

Fig. 4. Fig. 4. iſt gedachter andere Quadrant, mit deſſen Hülfe die Anzahl der Flächen, in jeder Reihe, geordnet werden; o iſt das Loch, welches an das Stück k, bey m, eingeſchoben und befeſtiget wird; in der durchgebrochenen Ritze n gehet die Schraube Fig. 3. mit p angewieſen.

Fig. 5. Fig. 5. iſt das Linial oder Zeiger, ſo die Grade auf Fig. 4. anweiſet; in f wird der Zapfe h, und, bey q, das capulum r eingeſtecket, an welchem, im centro das Glas, ſo ein polyedrum werden ſol, angekittet wird.

Wenn man, an ſtat des unterſten Quadranten Fig. 4. des Herrn Hertels Untertheil aptirte, würde die Sache nicht uneben ſeyn, weil man doch ſchwerlich, über 20. bis 24. Flächen, in eine Reihe bringen wird. Man wird verhoffendlich dieſe Maſchine verbeſſern, wenn man, an ſtat des beſagten unterſten Quadrantens, eine meßingene Hülſe, welche oben einen, etwa eines Zolles, breiten Kragen oder limbum hat, der in 20. oder 24. Theile getheilet, an das Theil h des Quadranten Fig. 3. anſtecket, ſo wird unten, in die Hülſe, das, an einem capulo angekittete, Glas eingeſtecket, und wenn eine Fläche fertig, die meßingene Hülſe, mit dem Kragen herum gedrehet

Fig. 6.

auf

auf den Punct, den die Zahl der Flächen, auf einer Reihe, anweiſet. Es kan alſo dieſer limbus, faſt, wie die Theilſcheibe der Uhrmacher, getheilet werden. L. p. 25.

Wie dieſe Maſchine, wenn alle Stücke zuſammengeſetzt, anzuſehen, zeiget TAB. XXXVII. Fig. 7. nur daß die Mühle, unter der Maſchine zum Polyedris, mit einem verbrochenen Stück angewieſen worden. Ihr Gebrauch aber wird unten, im dritten Articul, des 10ten Capitels, gelehret. TAB. XXXVII. Fig. 7.

Machina VI.

Auf eine andere Art.

Das Rad A dieſer Maſchine wird, vermittelſt der Schraubmutter D, auf den Läufer L M befeſtiget, und, durch Hülfe der Schraube B C, zugleich mit dem Läufer hin und her geführet, um die Schnur E anzuziehen oder loszulaſſen. Die Axe E F, ſo durch die viereckigte Tafel N O gehet, hat oben eine Schraube, worauf eine hölzerne gedrehete Halbkugel H G, mit einer aufgekitteten kupfernen oder meßingenen Planſcheibe G, geſchraubet wird; a b c iſt der hölzerne Quadrante, bey d e in 90. Grad getheilet, deſſen radius ohngefehr drey Zoll; Dieſer iſt in die hölzerne Röhre a b, ſo oben und unten mit einem meßingenen Ringe umgeben, eingefuget, und auf die, in der Tafel N O, befeſtigte Schraube P N geſtecket, und wird in ſeiner Stellung, vermittelſt der Schraubmutter b, unverrückt gehalten; der Zeiger S oder Stiel des, einem cono ähnlichen, capuli Q, woran das Glas gekittet, gehet durch zwey Röhrchen, wovon die erſte R in dem centro des Quadranten feſt, die andere aber zwiſchen dem Ausſchnit b c des Quadranten beweglich, und auf der anderen Seite deſſelben, wenn der Zeiger S geſtellet, feſt geſchroben wird. WE. T. 3. p. 379. Von dem Gebrauch dieſer Maſchine beſiehe den dritten Articul des Xten Capitels. TAB. XXXII. Fig. 3.

Machina VII.

Auf welcher die *polyedra* zu ſchleifen.

Dieſe beſchreibet P. Zahn, und iſt unten im dritten Articul des Xten Capitels zu finden, wobey zugleich ihr Gebrauch umſtändlich gewieſen iſt.

Machina VIII.

Auf welcher die Gläſer nach einer coniſchen *ſection* zu ſchleifen.

Die Maſchine beſtehet aus einer viereckten, aus hartem Holze verfertigten, Zarge, da an allen vier Ecken die Enden verſchränkt über das Quadrat TAB. XXXIII. Fig. 6.

drat hervorragen. Dieſe Zarge iſt ſo groß, daß ſie geraume in den innern Kaſten der Hertelſchen Schleifmühle Fig. 1. gehet, aber, Deutlichkeit halber, hier etwas gröſſer gezeichnet, auf allen vier Ecken mit zwölf Stellſchrauben verſehen, deren vier vertical ſtehen, die Zarge in dem Kaſten hoch und niedrig zu ſchrauben, die andern aber horizontal, gegen die vier Seiten des Kaſtens, gekehret ſind, um die Zarge damit zu ſtellen und zu befeſtigen.

Hiezu läſſet man bey einem Drechsler einen accuraten, etwas groſſen, conum, aus recht hartem trockenen Holze, abdrehen, und ſchneidet ſolchen, nach Belieben, entweder mit der Schräge deſſelben, oder mit der Axlinie parallel, oder weder mit der Schräge, noch Axlinie parallel von einander, nachdem man dem Glaſe eine ſection geben wil. Den erſten Schnitt nennet man ſectionem parabolicam; den andern hyperbolicam; den dritten ellipticam. In ſolchen Schnit leget man ein ſtählern, zu beyden Seiten gleich geſchliffenes Blech, von eben der Dicke, als des Sagenſchnits Breite erfodert, damit die beyden Stücke des coni, in ihrer Rundung, juſt wieder zutreffen, doch daß das Blech, auf allen Seiten, etwas hervorrage. Dieſes Blech, welches an unterſchiedenen Orten durchbohret, wird, vermittelſt eiſerner Holzſchrauben, oder auch nur Nägeln, zwiſchen die Stücke des coni feſt eingezwänget, daß es ſich nicht ſchieben könne, und nachgehends deſſelben hervorragender Rand behutſam, und nicht weiter, als das Holz es zuläſſet, befeilet. Solchergeſtalt bekomt man ein volkommenes ſegmentum parabolicum, oder was es ſonſt für eines ſeyn ſol.

Auf gleiche Art muß man zwiſchen eben dieſen conum noch ein anderes, ſo dem vorigen ganz gleich ſeyn muß, ſo wohl an Materie als Gröſſe, verfertigen. Solcher ſtählernen Modelle kan man unterſchiedliche, von ungleichen Gröſſen, doch allezeit Paarweiſe, zu vielerley Gläſern in Vorrath haben, die aber alle nachgehends, mit einer, aus dem Verticalpuncte, auf das Mittel der baſis herabfallenden geraden Linie d aufs accurateſte müſſen bezeichnet werden.

Ferner theilet man auch zwey, einander gegen über ſtehende, Seiten der Zarge in zwey gleiche Theile, in a, b, und ziehet eine Line queer hindurch, richtet ein gleiches Paar, von vorbeſchriebenen Moduln, darüber perpendicular auf, daß die darauf bemerkte Linie d, recht über die Linie a b, zu ſtehen komme, und befeſtiget alle beyde, zu beyden Seiten, mit den Stützen c e, die angeſchraubet werden können. Der Stock f wird auf die Spindel der Mühle geſchroben. H. p. 29. Das übrige beſaget der erſte Articul des IXten Capitels.

Das VI. Capitel.

Von den Schalen oder Schüſſeln und deren Verfertigung.

Die Schalen oder Schüſſeln, darinnen die Gläſer geſchliffen werden, daß ſie die verlangte Figur bekommen, ſind, der Materie nach, entweder von Zinnen, Kupfer, Meßing, Eiſen, oder auch von Gropen- oder Glockenguth, welches, von fünf Theilen Kupfer und einem Theil Zinn, zuſammengeſetzet wird, und dieſe nutzen ſich, wegen ihrer Härte weniger ab, als die andern. Die zinnene nehmen zwar die Form, im Gieſſen, genauer an, dauren aber nicht lange, wegen ihrer weichen Materie. Die eiſernen, wenn ſie recht accurat gemacht ſind, haben zwar, wegen ihrer Härte, den Vorzug, hingegen können ſie durch den Roſt leicht verderben. H. p. 6. HRa. p. 168. Z. p. 428. C. p. 69.

Der Figur nach, ſind die Schüſſeln gemeiniglich, nach einem groſſen oder kleinen Circulbogen, hohl oder erhaben, oder, nach einer geraden Linie, plan zugerichtet. Nachdem nun der Diameter des Circuls, wovon das Segment geſchnitten iſt, groß oder klein, nachdem bekömmt die Schüſſel ihren Nahmen, alſo daß die eine, eine Dreyfüßige, die andere eine Sechszöllige, die dritte, eine halbzöllige u. ſ. f. genennet wird, als ſo viel nemlich der Kugel, wovon die Schüſſel ein Segment iſt, wenn ſie ganz oder völlig wäre, ihr Diameter haben würde. C. p. 70.

Artic. I.

Wie man das Model oder den Lehrbogen zu den Schüſſeln machen ſolle.

Der Lehrbogen iſt ein Theil von ſolcher Kugelrundung, als die Schüſſel oder das Glas bekommen ſol, und wird entweder aus ſaubern Papp oder Blech gemacht auf folgende Weiſe:

Wenn die ſection groß iſt, als nemlich zu 2, 3, und mehr füßigen Schalen, nimt man einen Stangenzirkel A B der in Fuß und Zolle eingetheilet, und auf denſelben ſo viel Fuß und Zoll, als der halbe Diameter der Kugel oder Rundung, wovon die verlangte Schüſſel ein Segment ſeyn, oder ſo viel das Glas, ſo man darinnen ſchleifen wil, dem radio oder foco nach, halten ſol. Z. E. Wenn der Stangenzirkel drey Leipziger Decimalſchu lang wäre, und man wolte einen Lehrbogen zu einer zweyfüßigen Schale verfer- TAB. XL. Fig. 12.

Kk tigen

tigen, ſo nimt man auf den Stangenzirkel einen Fuß, ſtecket in deſſen Gemerk, welches zu dem Ende juſt in der Mitte durchbohret, und mit Meſſingblech ausgefüttert iſt, den ſpitzigen eiſernen Stift A, ſchläget ihn auf eine Fläche oder Tiſch perpendicular und feſt ein, doch nicht zu tief, damit der Stab um ſelbigen beweglich bleibe, oder, ſo es ein Lehrbogen zu einer anderthalb füßigen Schale ſeyn ſolte, ſtecket man den Stift in den erſten Fuß, und rucket den meßingenen Schieber B zwey und einen halben Zoll herunter, daß deſſen Spitze unter ſieben und einen halben Zoll ſtehe und ſchraubet ihn daſelbſt feſt, nimt alsdenn ein Meßingblech C D E F, verzeichnet auf daſſelbe eine gerade Linie, ſo groß als die Schale werden ſol, und, auf die Mitte der geraden Linie, eine perpendicularem, leget dieſes Blech unter dem, in dem meßingenen Schieber B, befindlichen ſpitzigen Stift, alſo daß das centrum der gezogenen Linie, mit dem eingeſchlagenen Stifte, in gerader Linie ſtehe, befeſtiget daſelbſt das Blech, daß es nicht ausweichen könne, und reiſſet alsdenn den Bogen B G. Wenn ſolches geſchehen, ſchneidet man denſelben, mit dem darunter gezogenen Diameter der Schüſſel, aus, und reibet beyde Stücke Blech, mit Schmirgel, ſo lange an einander, bis alle Ungleichheiten, die auch keine Feile wegzunehmen vermag, abgerieben, und beyde Stücke genau an einander paſſen. Dieſe beyde Stücke geben die verlangte Lehrbogen, ſo wohl zu einer convex als Concavſchüſſel, von dem erwehlten Segmente, und können auch von Kupfern oder anderen reinem Bleche ſeyn. H. p. 7. Z. p. 415. K. p. 335. Sch. p. 496 aus dem Reyta. Man kan ſie auch aus ſaubern und feſten Papp machen, ſo brauchet man ſie nicht an einander abzureiben, es muß aber der verzeichnete Bogen mit einem ſehr ſcharfen Meſſer accurat ausgeſchnitten werden. D.

Wolte man aber eine zwölffüßige Schale gieſſen laſſen, nimt man einen geraden Stab, etwas über ſechs Fuß lang, ſchläget an einem Ende deſſelben einen rund gefeilten Nagel ein, am anderen Ende aber einen ſpitzigen ſtählernen Stift, alſo daß er, von dem Nagel, juſt ſechs Fuß abſtehe, und verfäret, wie vorhin. Es muß aber die, unter dem Bogen, gezogene Linie eines Schuhes lang ſeyn, als ſo groß nemlich der Diameter der Schüſſel wenigſtens werden muß. Sch. p. 496.

Auf gleiche Weiſe verfähret man mit den übrigen Schalen, indem man allemahl die Hälfte von den Schuhen oder Zollen, als die Schale halten ſol, nimt, und nach ſolcher den Bogen reiſſet.

Fig. 13. Das Model zu den ſehr flachen Schalen wird alſo gemacht: Man verfertiget ein ſehr ſtumpſwinckeliches Dreyeck aus recht trockenen Holze, befeſti-

feſtiget an den ſtumpfen Winkel des Dreyecks E einen ſtählernen Stift, ſchläget zwey Nägel C D, nach benöthigter Diſtanz, auf einen Tiſch, oder hölzernen Boden des Zimmers, ein, appliciret daran das Dreyeck, und befeſtiget, unter dem Stifte E, ein Blech F G, ſchiebet endlich das Dreyeck an die Nägel hin und wieder, ſo wird der begehrte Circulſchnit auf das Blech beſchrieben, welches ſodann zerſchnitten, und, wie vorgemeldet, mit Schmirgel zur Perfection gebracht wird. H. p. 8.

Das Model zu den Schüſſeln, welche ſehr tief werden und nur einige Zoll im foco halten ſollen, verfertiget man mit einem Handzirkel, indem man mit ſelbigem ſo viel Zoll, von dem Maaßſtabe, abnimt, als obgedachter maſſen, zu der verlangten Schüſſel erfodert wird, und beſchreibet, mit des Zirkels Oefnung, den Bogen, auf einen feſten und ebenen Papp, ſchneidet hernach denſelben accurat aus. Wil man aber den Lehrbogen aus Blech machen, iſt beſſer, man nehme, an ſtat des ordinaren Zirkels, einen guten ſtählernen Schraub- oder Bogenzirkel, ſo oben, bey A eine ſtarke breite Feder, und bey B eine, dem Circul nach, gebogene Schraube hat, welche durch den einen Circulfuß C gehet, und, in D, mit einem Schraubmütterchen verſehen iſt, vermittelſt welcher man die Circulfüſſe, nach Erfodern, weit und enge ſchrauben, auch dieſelbe, bey Aufreiſſung und Ausſchneidung des Bogens, welches letztere durch das öftere Nachreiſſen des Bogens, mit dem Fuſſe E, geſchiehet, nicht aus ihrer Stellung weichen können. H. p. 7. Z. p. 416. Fig. 11. TAB. XXXIX. Fig. 4.

Zu den Schalen von 3. 4. oder 5. Linien Diameter, worinnen die Microſcopia zu ſchleiſen, nimt man ein Stück Stahl, zeichnet auf ſelbiges mit einem accuraten und wohlgehärteten Bogenzirkel, der mit Schrauben zum Feſtſtellen verſehen iſt, den radium der zu verfertigenden Schale und reiſſet einen Circul, nach welchem das Stück Stahl ſchräg ausgefeilet, und wie ein Dreheiſen zugerichtet wird, hernach gehärtet und geſchliffen, alsdenn iſt es leicht, in ein ſtarkes Stück Meßing oder Kupfer, die gehörige Tiefe einzudrehen, welche, durch das Schleiſen des Glaſes, hernach die gehörige Accurateſſe bekomt. HRa. p. 167. Fig. 5.

Die noch kleineren, als zu $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{8}$ Linie, desgleichen zu $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{20}$ eines Leipziger Decimalzolles, worinnen die Gläſer zu den gar kleinen Mikroſkopien geſchliffen werden, welche ſehr ſchön ausfallen, müſſen, nach dem Augenmaaſſe, doch nach einem wohl eingerichteten Maaßſtabe, durch Hülfe eines Vergröſſerungsglaſes, gefeilet werden. ibid. Oder wenn man ein Stückchen rund Meßing an der Drechſelbank vor der Docke abdrehet, daß Fig. 6.

es $\frac{1}{10}$ Zoll, in der Dicke, bekomt, hernach von demſelben ein Scheibchen abdrehet, ſo iſt das Scheibchen das Model oder der Lehrbogen zu einem Schälichen von $\frac{1}{20}$ Theil eines Zolles. Zur converen Schale machet man ein Loch in ein meßingen Blech, ſchneidet das Blech, mitten durchs Loch, von einander, und das iſt die Lehre zum converen Schälichen. Denn wird die convere Schale in die concave eingeſchliffen, wie bey andern Schalen. L. p. 13.

Artic. 2.

Von der Gröſſe der Schalen und deren Anzahl.

Was die Gröſſe der Schalen betrift, kan der Diameter derſelben, ohngefehr Dreymahl ſo groß, genommen werden, als der Diameter des Glaſes iſt, ſo darin geſchliffen werden ſol, doch ſtehet dieſes in eines jeden Belieben, ſie, nach ſeinem Gefallen, gröſſer oder kleiner machen zu laſſen, wiewohl es beſſer, wenn ſie etwas groß als zu klein ſind. H. p. 10.

Was kleine Schüſſeln, von einem oder anderthalben Zoll, werden ſollen, denen giebet man, bey nahe, die halbe Kugel zur Figur. Zu gröſſeren aber iſt $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ Theil von der Kugel ſchon genug. HRa. p. 164.

Die contra oder converen Schalen müſſen etwas kleiner, als die concaven ſeyn. Hr. Leutmann p. m. 11. hält dafür, daß die convexe Schale nur etwa ein Drittel vom Diameter der concaven Schale groß ſeyn könne.

Der Quantität nach kan man ſich begnügen, wenn man $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2, 3, 4, 6, 8, 10. zöllige, und 1, $1\frac{1}{2}$, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 20, 24, 36. füßige Schüſſeln hat, nebſt einer volkommenen geraden Planſcheibe. H. p. 11.

Oder nur 1, 2, 4, 5, 8. zöllige, und 1, 2, 3, 4, 10. füßige, nebſt einer Planſchale. Denn fals man nicht alle Schalen haben kan, noch wil, ſo kan man aus zwey Schalen, unterſchiedlicher Diſtanz, ein Glas ſchleiſſen, daß es gleichwohl den verlangten focum bekomme, beſiehe Artic. 2. cap. 4. und Artic. 7. c. 8.

Wil man aber das Werk volkommener und accurater haben, kan man ſich folgende Schalen anſchaffen: als, $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{15}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{2}{10}$, $\frac{3}{10}$, $\frac{4}{10}$, $\frac{5}{10}$, $\frac{6}{10}$, $\frac{7}{10}$, $\frac{8}{10}$, $\frac{9}{10}$, eines Leipziger Decimalzolles; hernach, in folgender Ordnung, die zöllige Schalen, als 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Zoll, und 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 15, 20. füßige, dabey patinas intermedias, nem-

nemlich in kleinen: $1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{2}$. eines Zolles. In Zollen: $1\frac{1}{4}$, $1\frac{2}{4}$, $1\frac{3}{4}$, $2\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{2}$ Zoll. In Schuhen: $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{2}$, $1\frac{3}{4}$ Schu, und zwar dieſe alle gedoppelt: Denn in einer ſchleifet man die Gläſer aus, bis auf ein helles Pünctchen; in der andern juſtiret und verfertiget man ſie vollends, ſo dürfen die juſten Schalen nicht viel leiden und abgenutzet werden durch das Grobſchleifen, ſondern bleiben immer accurat. In ſolche Schalen gehören allezeit contra oder convexe Schalen, dahero ſie ſehr accurat ſind, und in der Zuſammenſetzung, ratione diſtantiæ atque foci vitrorum, viel obſerviren laſſen, weil man verſichert iſt, was ein ſolches Glas für ein Segmentum circuli, ſo wohl in convexis als concavis, hat. L. p. 13.

Zu Erſparung der Convexſchalen zu den Concavgläſern kan man, nach Belieben, die convexe Seite der Concavſchale dazu nehmen, wenn ſolche zuvor recht abgedrehet, und mit einem Wetzſtein abgerieben worden. W. p. 744.

Artic. 3.

Die Schalen zu verfertigen und auszuarbeiten.

Nach dem zugerichteten Model oder Lehrbogen läſſet man bey einem Zinngieſſer aus Bley oder Zinn (denn Holz verlieret die Form) eine Patrone zu der zukünftigen Schale auf einer Seite concav oder hohl, und auf der andern convex oder erhaben ein viertel Zoll dicke abdrehen, und nach ſolcher die Schale ſelbſt bey einem Rothgieſſer aus Meßing gieſſen, welcher wohl acht haben muß, daß, im Ausbrennen der Form, keine Aſche noch Kohlen, durch den Einguß, hineinfallen, dahero ſehr gut, wenn er die Form, im Brennen, unter ſich drehet. Ueberdem mag er auch, gleich neben dem Einguß, zu oberſt, noch ein ander kleineres Loch machen, damit dem einflieſſenden Metalle die Luft weichen, und die Schüſſel reine fallen könne, und nicht hohl und löcherich werde. H. p. 8.

Die Zinnene oder bleyerne Patronen kan man nach dem Lehrbogen abdrehen laſſen, hernach mit Tuch oder Papier überziehen, und zum Poliren gebrauchen. D.

Die eiſernen und kupfernen Schalen werden geſchlagen, bis ſie, nach dem Lehrbogen, die verlangte Figur bekommen.

Die aus Meßing gegoſſenen Schalen mit einem Fuße, in welchem eine Schraubmutter gemacht wird, ſo auf die geſchraubte Spindel der Mühle paſſet, ſind die beſten, aber auch die koſtbareſten. Bey Verfertigung derſelben iſt dahin zu ſehen, daß das centrum der Schraubenmutter juſt unter

dem centro der Schale ſey, ſonſt laufen ſie nicht accurat auf der Spindel, ſondern wackeln oder ſchläudern. D.

Wil man bleyerne oder zinnerne Schalen ſelbſt gieſſen, läſſet man, nach dem Lehrbogen, eine Patrone aus feſtem und recht trockenem Holze alſo drehen, (*) daß der Lehrbogen aller Orten juſt anſchlieſſe, formiret alsdenn einen Klumpen aus dem im 2ten Theile beſchriebenen Gießthon, ſo etwas gröſſer, als die Patrone iſt, machet denſelben, oben und unten, nach Möglichkeit, eben, ſtreuet geſiebete Aſche oder Kreite darauf, und drucket die eine Seite der Patrone accurat hinein, und zwar recht horizontal; zu der anderen Seite derſelben nimt man eben einen ſolchen Klumpen Leim, und verfäret auf vorige Weiſe. Zwiſchen dieſen beyden Formen leget man, auf den Rand, einen eiſernen, hölzernen oder pappen Ring, damit zwiſchen denſelben ſo viel Raum bleibe, als die verlangte Dicke der Schale erfodert, füget ſie, auswendig herum, mit dem Thon zuſammen, und läſſet ein Loch, durch welches das Zinn oder Bley könne hinein gegoſſen werden, wie auch einige Luftlöcher, der Ring aber muß eine Oefnung haben, ſo gegen das Gießloch gekehret iſt; hernach läſſet man die zuſammengefügte Form wohl austrocknen, und ehe man den Guß thun wil, etwas erwärmen, damit nicht die geringſte Feuchtigkeit darin bleibe.

Dann gieſſet man das wohlgeſchmolzene Zinn oder Bley hinein, und wenn der Guß kalt worden, nimt man ihn heraus, und feilet das überflüßige, am Rande herum, weg, daß die Schale fein rund werde. Z. p. 423. Es iſt ſehr gut, wenn man der Form mehr Metal zugieſſet, als ihr inwendig, zu Formirung der Schüſſel, nöthig iſt, weil, durch die Schwere der äuſſeren Theile, die inwendigen mehr gedrücket werden, daß ſie die Hölung der Forme deſto beſſer ausfüllen und durchgehen können. Id. p. 431. Das Zinn mus nicht alzuheiß gemacht, ſondern, wenn es zuſammen geſchmolzen, und noch eine weiſſe und glänzende Farbe hat, gegoſſen werden, zuvor aber reiniget man es, wenn es geſchmolzen, mit Tartaro und weiſſem Arſenico, und nimt, zu einem Pfunde Zinnen, ohngefehr eine Unze Tartari und eine halbe Unze Arſenici, man muß ſich aber für dem Rauch deſſelben wohl in acht nehmen. Id. p. 424. Das Bley muß, ehe es ausgegoſſen wird, mit einem eiſernen oder blechern Löffel abgeſchäumet werden. Id. p. 431. Nach geſchehenen Guſſe ſetzet man den leeren Tiegel wieder an das Feuer, daß er al-

(*) Dieſe hölzerne Patrone muß ein wenig dicker und breiter ſeyn, als die Schalen werden ſollen Kä. p. 260. damit dieſelbe im Abdrehen nicht zu dünne und zu klein werden.

almählig wieder kalt werde, ſonſt pfleget er zu reiſſen, wenn er in der kalten Luft ſtehen bleibt. Id. p. 428.

Die gegoſſenen Schalen müſſen nach dem Lehrbogen ausgearbeitet und zu ihrer Volkommenheit gebracht werden. Was die Schalen ohne Füſſe betrift, werden dieſelbe an hölzerne Capulen gekittet, damit ſie nicht wanken können, und zwar alſo, daß ihr centrum juſt uber dem centro des Capuls ſtehe, alsdenn, nach dem Lehrbogen, auf einer Drehebank ſo lange abgedrehet, bis ſie glat, und der Lehrbogen aller Orten anſchlieſſe. Id. p. 435.

Die mit Füſſen gegoſſene Schalen anlangend, ordiniret man die Spindel Fig. 4. TAB. XXXV. in eine gute Drechſelbank, daß derſelben Theil D in der Hohldocke laufen kan, und nachdem der Fuß der Schale zuvor mit einer Schraubmutter verſehen, ſchraubet man dieſelbe an die Spindel, leget den Drechſelriem links, um eine, an das Theil F, geſteckte Rolle, und drehet ſie, nach dem Lehrbogen, aus. Alsdenn ſetzet man die Spindel wieder in die Schleifmühle, ſchraubet die concave Schale daran, leget die convexe hinein, daß die Mutter der converen Schale in die Höhe ſtehe. An dieſe Schraubmutter ſtecket man einen hölzernen Ring, der ganz lucker hinauf gehet, faſſet den Ring an, und ſchleifet, mit Schmirgel, eine Schale in die andere, ſo lauft die obere Schale im Ringe auch herum, ſo wohl als die unterſte concave Schale, führet dabey die obere, mit dem Ringe, vom centro, bis über die peripherie der unteren Schale, ſtets hin und her, ſo lange, bis alle Ringel vom Drehen, in beyden Schalen, ausgeſchliffen ſind, und nichts mehr davon zu ſehen iſt, ſo hat man zwey vollkommene, auf einander paſſende, Schalen, auf die man ſich verlaſſen kan. L. p. 11.

Hat man aber keine contra Schale, gieſſet man, auf die concave, geſchmolzen Bley, kittet ſolches an eine Handhabe, thut Schmirgel auf die Schüſſel, und ſchleifet ſolche mit dem Bleye, darin ſich der Schmirgel eindrucken wird, ſauber aus, ſo wird ſie volkommen ſchön werden. H. p. 10. Wer Geduld hat, kan darin, ſtat des Bleyes, geraume Zeit Glas abſchleifen, wozu die Boden, von zerbrochenen Biergläſern, zu gebrauchen ſind, ſo wird die Schüſſel auch juſt werden. HRa. p. 163.

Inſonderheit hält es ſchwer, eine Planſchüſſel zur Volkommenheit zu bringen. Die beſte Weiſe iſt, daß man ſie mit ſubtilen Schmirgel und einer andern Plate reibet, ſo bringet eine die andere zur richtigen Fläche. Man muß aber zuvor die gröſſeſten Ungleichheiten, ſo ein aufgelegtes accurates Linial anzeigen wird, mit einer Feile wegnehmen, ſonſt wird ſie im Reiben verdorben, und nicht accurat flach werden. K. p. 332. A. p. 23.

Vor

Vor allen Dingen iſt nöthig, die Schüſſeln accurat verfertigen zu laſſen, weil die Vortreflichkeit der Tuborum, von der allervolkommenſten Form und Figur der Gläſer, dependiret; die Gläſer aber, ihre Figur, von den Schalen überkommen, worinnen ſie geſchliffen und ausgearbeitet worden, als muß, vor allen, an ſothane Schalen der gröſſeſte Fleiß gewendet werden, daß ſie eine volkommene und richtige ſphäriſche Fläche erhalten, ſonſt wird der Künſtler nichts rechts zuwege bringen. Z. p. 415.

Das VII. Capitel.

Von der Materie, woraus und womit geſchliffen und poliret wird, wie auch der Kitte.

Die Materie, woraus geſchliffen wird iſt Glas; Diejenige aber, womit man das Glas in der Schüſſel oder auf derſelben, als die Converſchalen, ſchleifet, iſt Sand oder Schmirgel; und die Materie, welche, zum Poliren der geſchliffenen Gläſer, gebrauchet wird, iſt entweder Tripel, präparirten Bluthſtein, Engliſche Erde, caput mortuum, in den Spiegelfabricken Potti genant, oder engliſche Zinnaſche, welcher lezteren man ſich am meiſten bedienet.

Artic. I.

Von dem Glaſe.

Wenn die Materie des Glaſes, welches man geſchliffen hat, nicht tauglich iſt, ſo iſt alle Mühe vergeblich angewendet worden, und die Vergnügung fält dahin, daher man, vor allen Dingen ſich des beſten und reineſten Glaſes befleißigen, und ſich für ſolchem wohl hüten muß, welches nicht von den, im zweyten Articul des erſten Capitels, angeführten Fehlern befreyet iſt: Denn Wirbel und Streifen confundiren die dadurch fallende Stralen; Nebel, Blaſen, und Steinichen aber, ingleichen alzu ſtarke Farbe (*) halten ſolche zurück und ſchwächen ſie. H. p. 11.

Das ganze weiſſe und Cryſtallen gleichende Glas verurſachet, wegen des alzu vielen Lichtes, ſo dadurch fallen kan, blaue und gelbe Farben, welche

(*) Die ſchwärzlich, dunkel, gelb, oder ſehr grün iſt. Z. p. 466. Wenn man das Glas auf weiß Papier oder feines Linnen leget, ſo kan man ſehen, ob es helle oder dunkel ſey.

che das Object verdunkeln, dahero es in den Tubis opticis nicht dienlich iſt. Es ſol auch das ganz weiſe Glas gemeiniglich einige Adern und Ungleichheiten in ſeiner Subſtanz haben, auch viel eher, als das anderere Glas, von der Luft anlaufen, wodurch daſſelbe öfters, weil es ſehr weich iſt, nach etlichen Jahren, die Politur verlieret, gar dunkel, und faſt, wie mit einer Haut, überzogen wird. Z. p. 449. WE. l. c. p. 374. Jedennoch kan man ſich deſſen in der Laterna magica, Camera obſcura, und dergleichen optiſchen Maſchinen, wohl bedienen, indem es die dadurch fallende Stralen des Objects im geringſten nicht färbet noch verändert. H. p. 12.

Dasjenige Glas, ſo etwas blautich oder grünlich erſcheinet, wenn es auf was Weiſes geleget wird, oder wenn man zur Seite, wo es abgebrochen, hineinſiehet, thut die beſten Dienſte, vornehmlich in Tubis opticis: Denn eine etwas gefärbte Materie, weil darin einige dunkele Theilchen mit enthalten ſeyn, moderiret oder mäßiget das überflüßige Licht, und hält dasjenige, ſo Farben verurſachen könte, zurück; Auch iſt das Glas, welches etwas gelb, ſehr gut zu gebrauchen. Wer ſich alſo mit gutem und tüchtigem Glaſe verſehen wil, kan, zu den dünnen und ziemlich flachen Gläſern, die Stücke, von den ſauberſten zerbrochenen Venetianiſchen Spiegeln, erwehlen, in welchen er um ſo viel eher, weil ſolche ſchon zu beyden Seiten plan geſchliffen und poliret, wird erſehen können, ob einige Fehler darinn verborgen ſeyn, und behält alsdenn die reineſte und beſte Seite, die andere aber nimt er zum Schleifen. H. p. 12. K. p. 467.

Im Fall man aber kein auserleſenes Glas hätte zu Objectivgläſern, ſo nimt man denjenigen Theil zum centro, in welchem die wenigſten Blaſen ſind; oder man ſiehet darnach, daß derjenige Theil, welcher in dem Telescopio oder Tubo unbedecket bleibet, ohne alle Fehler ſey. Z. p. 449.

Dasjenige Glas, welches in den Fabriken auf Tafeln gegoſſen, gewalzet oder gerollet wird, wovon es ganz dichte werden muß, iſt das allerbeſte zum Schleifen, und kan man ſolches von verſchiedener Dicke haben. HRa. p. 149. Z. p. 450.

Das brüchige Glas iſt beſſer, als das ſchiefrige, und wird dadurch erkant, wenn es ſich mit der Zange kurz abbrechen läſſet, und nicht in Stücken ſpringet, einreiſſet, oder ſchiefert. K. p. 327. Z. p. 451.

Das Glas mus allenthalben von gleicher Dicke ſeyn; wäre aber deſſen eine Seite ungleich, muß man dieſelbe zuvor auf einer Planſchale gleich ſchleiffen. Z. p. 449.

TAB. XL. Fig. 17. Was die dickeren und groſſen Gläſer anlanget, die weder gegoſſen, noch geblaſen werden, und von gemeldeten Fehlern befreyet ſeyn ſollen, kan man zu ſelbigen eine Zange A B, mit gnugſamen langen Handgriffen, machen laſſen, an welcher forne, bey B, unterſchiedene, nach der Figur der Gläſer, eingerichtete, Schöpfgefäſſe, dergleichen C D E F ſind, nach und nach, wie es die Figur des Glaſes, es ſey ein Brennglas, Ocular, oder anderes, ſo eine ſtarke Converität haben oder von ausnehmender Gröſſe ſeyn muß, erfodert, können aufgeſtecket werden. Mit dieſen läſſet man, wenn das Glas drey oder mehr Tage geſchmolzen, und recht reine worden iſt, in den Hafen und Materie des Glaſes hinein fahren, die Zange zuſammen drucken, und alsbald, zur Auskühlung, in den Kühlofen bringen, ſo wird man gewiß ein rein und ſauberes Stück Glas bekommen, welches ſich auch ſchon bey nahe in die Schale, darin es geſchliffen werden ſol, ſchicken, und weniger Arbeit machen wird, maſſen es in dem Schöpfgefäſſe die Figur der Schale ſchon bekommen. H. p. 13. Z. p. 451. WE. l. c. p. 375. Die Convexgläſer auf ſoche Art zu formen, hat Reyta erfunden. Sch. ed. lat. p. 529.

Es ſollen ſich auch alle Arten Gläſer, als plana convexa, ſphærica, conica, polygena &c. auf folgende Weiſe, ohne groſſe Arbeit, zubereiten laſſen: Pulveriſiret gemeinen Tripel ganz fein, miſchet darunter Kälber oder Rehhaare, machet daraus eine Maße mit Eyweiß, Covent, und etwas Brantewein, drücket darin das, aus Holz gedrechſelte oder geſchnittene, Model des Glaſes oder das Glas ſelbſt, welches ihr nachformen wollet, laſſet die verfertigte Forme, an der Sonne oder am Feuer, trocknen. Dann nehmet zerbrochen venediſches oder anderes feines Glas, ſtoſſet daſſelbe entweder in einem Mörſel, oder, welches beſſer, laſſet es in kleinen Stückchen, und füllet mit ſelbigen die Forme an, ſetzet es auf glüende Kohlen, daß es almählig erweiche, und die behörige Form erlange, das Feuer aber muß nicht zu ſtark ſeyn, ſonſt verdirbet das Werk. Damit ihr nun mit dieſer zwar geringen, jedoch viel Nutzen ſchaffenden, Arbeit ordentlich verfahren möget, ſo verfertiget, von Backſteinen und Scheveleimen, einen kleinen Ofen, welcher oben offen, unten aber ein viereckigtes Treib-oder Luftloch hat, und in der Mitte mit einer Roſte von beſagten Leimen, darin acht oder neun Löcher unterſchieden ſey. Auf dieſen Roſt ſetzet die mit Glas gefülte Formen, und bedecket ſie mit kleinen Deckeln, ſo aus Töpferthon, mit Covent, Pferdemiſt, darinn kein Stroh iſt, Kälberhaare und Eyweiß vermiſchet, gemacht ſind. Wenn ihr ſolches gethan, ſo beſchüttet die Formen, zu erſt, mit tauben Kohlen, hernach mit wenigen glüenden, und zulezt ſchüttet, über

dieſe

dieſe, mehrere taube Kohlen, alſo daß die Formen ganz bedecket werden, ſo werden die glüenden Kohlen, durch Hülfe des, unten im Ofen, befindlichen Loches, welches bald ganz, bald zum Theil geöfnet werden muß, nachdem eine ſtarke oder ſchwache Hitze erfodert wird, die tauben algemählich anzünden. Die Formen mit dem Glaſe müſſen, ohngefehr eine halbe Stunde, mitten in der Flamme ſtehen, daß ſie ſo glüend, als ein Eiſen, werden. Wenn ihr nun meynet oder ſehet, daß das Glas weich genug, und ihr ſolches mit den Formdeckeln, benöthigten Fals niedergedrücket habet, ſo nehmet die Kohlen zum Theil heraus, laſſet die Formen mit dem Glaſe, in den übrigen glüenden Kohlen, ſo lange ſtehen, bis ſie ganz erlöſchet und der Ofen kalt worden, alsdenn nehmet ſie heraus. Dieſe Formen könnet ihr etliche mahl gebrauchen, ſolten ſie aber etwa Riſſe bekommen, ſo ſchmieret dieſelbe, auswendig, mit Töpferthon, inwendig aber mit dem zubereiteten Tripel zu. K. p. 343.

Artic. 2.

Von dem Sande und deſſen Zubereitung.

Des Sandes muß man verſchiedene Sorten haben, eine zum grob, die anderen zum Klarſchleifen, lævigiren, der Gläſer.

1. Der grobe Sand, womit man dem Glaſe die Form der Schüſſel gibt, muß ſcharf, gleichkörnigt und nicht alzu grob ſeyn, dahero läſſet man denſelben durch ein Haarſieb laufen, damit der etwa darunter befindliche Kieß davon komme, und der Sand gleichkörnigt werde. H. p. 14. Denn die groben Körner, wie auch die Steinichen, machen tiefere Löcher, als die kleinen, und halten dieſe ab, daß ſie nicht, mit jenen zugleich, das Glas angreiſen können, wodurch daſſelbe eine ungleiche Fläche bekomt, die hernach, wegen der darin befindlichen tiefen Löcher, viel Zeit und Mühe koſtet, egal zu ſchleifen. Es erſchüttern auch die groben Körner und der alzu grobe Sand die Hand öfters ſo ſtark, daß ſie mit dem Glaſe ausweichen muß, und deſſelben Fläche nicht juſt auf die Schale halten kan, daher es leicht ſchief geſchliffen wird. D.

Er muß auch rein gewaſchen werden, ſonſt gibt der darunter befindliche Schlam nicht allein ein großes Geſchmier, ſondern iſt auch hinderlich, daß die Gläſer nicht ſo bald abnehmen und ihre Figur bekommen. C. p. 70.

2. Uhrſand aus den Stundengläſern zum lävigiren, wie auch zum formen der flachen Objectiv- und Brillgläſer, und den Gläſern eine gute und

ſaubere Rundung zu geben, wenn man aber denſelben nicht haben kan, oder ſich anſchaffen wil, weil er, inſonderheit demjenigen, welcher viel zu ſchleiſen hat, etwas koſtbar fallen dürfte, ſo nimt man den gewaſchenen weiſſen Sand, läſſet ihn durch ein feines Sieb laufen, daß er dem Uhrſande gleich werde. Oder man nimt den Sand von an einander abgeriebenen Sandſteinen.

3. Den, durch das Glasſchleifen, zermalmten groben Sand, welcher aus dem inneren Kaſten der Schleifmühle genommen, und durch das Schlemmen in zwey bis drey Sorten getheilet wird, um mit ſelbigen den Gläſern die völlige lävigatur zu geben, weil hiezu der Uhrſand noch alzurauh iſt, doch kan man mit dieſem wohl den Anfang machen.

Mit dem Schlemmen verfähret man auf folgende Weiſe: Man thut ſo viel des zermalmten Sandes in ein groſzes länglicht Glas, bis es halb voll wird, gieſzet das Glas voll Waſſer, rühret den Sand mit einem Stäblein um, ſchäumet ihn ab, und rühret ihn wieder um, läſſet es etwa eine halbe Minute ſtehen, bis das gröbſte zu Boden gefallen; alsdenn gieſſet man das Waſſer, mit den annoch darin ſchwimmenden kleinen Theilchen des Sandes, davon ab und in ein ander reines Glas, und thut dieſes ſo oft, bis das Waſſer in dem erſten Glaſe nicht mehr trübe wird, wenn man es mit dem Sande unter einander rühret. Dann rühret man das Waſſer mit dem Sande, im andern Glaſe, unter einander, läſſet es etwas länger, als das vorige, ſtehen, und gieſſet das trübe Waſſer davon ab, in das dritte Glas; gieſſet in das andere Glas wieder friſch Waſſer, und verfähret, wie mit dem erſten Glaſe, ſo hat man die erſte Sorte eines klaren und ſubtilen Sandes. Das Waſſer in dem dritten Glaſe läſſet man ſo lange ſtehen, bis es klar worden, ſo bekömt man die zweyte Sorte, welche viel feiner, als die erſte iſt. Zuletzt wird das klare Waſſer in beyden Gläſern abgegoſſen, mit einem Schwam vollends abgezogen, und jede Sorte Sand auf ein reines Papier getrocknet, in Schachteln gethan und numeriret; der Sand in dem erſten Glaſe aber weggeworfen, oder, im Nothfalle, zum Grobſchleifen gebrauchet. Wil man die dritte Sorte haben, deren man gleichwohl entbehren kan; ſo rühret man das Waſſer in dem dritten Glaſe um, läſſet es etwa eine Viertelſtunde ſtehen, und gieſſet das trübe Waſſer in das vierte Glas, welches, wenn es mehr, als einen Tag, geſtanden, und ſich geſetzet hat, den allerzarteſten Sand, wiewohl ſehr wenig, geben wird. Bey dem Schlemmen des Sandes iſt noch zu merken, daß man das Waſſer nicht alzuweit abgieſſen müſſe, ſonſt flieſſet, von dem gröberen Sande, allezeit etwas mit in das folgende Glas. D.

Eine

Eine ſchöne Art Sandes kan man zum Klarſchleifen und lävigiren (*) zubereiten: Man läſſet nemlich eine Quantität Feuerſteine, in einem eiſernen Mörſel, zu Mehlpulver zerſtoſſen, und durch ein Haarſieb ſieben. Dieſes Sandes thut man etwas in ein Glas, daß es, beynahe, halb vol werde, gieſſet alsdenn das Glas vol reinen Waſſers, rühret es fleißig um, ſchäumet es ab, und läſſet es etwa ſechs Minuten ſtehen, gieſſet dann das trübe ab, in ein ander reines Glas, ſo wird ſich der allerklareſte Sand zum lävigiren auf dem Boden des Glaſes ſetzen. Auf die vorige Materie gieſſet man wieder rein Waſſer, welches, ſo es wohl umgerüret worden, und drey oder vier Minuten geſtanden, daß es ſich ſetzen könne, in ein ander Glas abgegoſſen wird. Endlich wird noch einmahl Waſſer, auf die obige Materie, gegoſſen, ſo nur, nachdem es umgerühret worden, bis zum Abgieſſen, zwey Minuten oder noch weniger ſtehen darf, ſo erhält man dreyerley Sorten des ſubtileſten und dennoch ſchärfſten Sandes, welcher vortrefliche Dienſte thut. H. p. 15.

An ſtat des Sandes gebrauchen einige den geſchwemten Schmirgel zum ſchleifen, deſſen Zubereitung im 2ten Theile Cap. 5. Artic. 4. beſchrieben, welchen ſie ſo dick, wie ein Brey, in die Schüſſel thun, und wenn er im Schleifen etwas trocken worden, wieder naß machen. A. p. 30. Die meiſten aber bedienen ſich des Sandes.

Artic. 3.

Von den Materien, womit die geſchliffenen Gläſer poliret werden.

Der Tripel muß nicht ſandigt noch weich ſeyn, daß er von einander falle, ſondern feſter, als Kreide, zuſammen halte, und ſich, mit einem Meſſer, ſubtil ſchaben laſſe, im Nothfal aber kan man den ſchlechten Tripel zuvor ſchlemmen, daß aller Sand heraus komme. Der venetianiſche iſt der beſte, und eine Art gelblicher Kreide; ſelbigen aber deſto feiner und gelinder zu machen, leget man ihn, wenn er klein iſt, auf ein Glas, feuchtet ihn an, und reibet ihn fein mit einem kleineren Glaſe, oder einem gläſernen Läufer, verwahret ihn hernach in Kügelein oder Maſſen. HRa. p. 159. ſonſt bleiben immer in ihm rauhe Körnchen oder Stückchen übrig, die in das Glas reiſſen. Kä. p. 272. Er gibt den Gläſern eine trefliche leb-

 haf-

(*) Lävigiren iſt ſo viel geſagt, als die Sandgruben und Ritzen aus dem Glaſe herausſchleifen, daß es klar werde, und eine glatte Fläche bekomme. D.

haſtigkeit und wird zu groſſen (*) Gläſern gebrauchet, HRa. l. c. welche aber ſehr gut lävigiret ſeyn müſſen, ſonſt giebt es eine langweilige Arbeit. D.

Der präparirte Blutſtein machet nicht allein die Politur leichter, als der Tripel, ſondern auch recht gut und hell, nur iſt dieſes dabey auszuſetzen, daß er die Hände, beym Auftragen, ſehr ſchmutzet und ſtark färbet. Wenn derſelbe nicht gut präpariret, reibet man ihn trocken auf einem Glaſe fein. D.

Die Engliſche Erde, welche leichte, dunkelgrau, hart und beym Schaben etwas glänzend iſt, giebet die allerfeinſte Politur, beſonders wenn die Gläſer recht rein lävigiret, oder geglättet ſeyn, und iſt gut zu Gläſern von mitlerer Section. HRa. p. 158.

Caput mortuum, oder Todtenkopf genant, iſt eine rothe Materie, ſo in allen Apotheken zu haben, und der Ueberbleibſel von Scheidwaſſer und verſchiedenen chymiſchen Operationen iſt. Sie greift mehr an, als der Tripel, machet alſo das Glas geſchwinde glat, aber nicht ſo helle, als der Tripel. Bisweilen iſt ſie ſehr ſcharf, und greiſt das Glas zu ſtark an, manchmahl aber faſt gar nicht. H. p. 16. C. p. 72. HRa. p. 172. In den Spiegelfabriken wird ſie mit Waſſer angemacht und zur Politur der Spiegel gebrauchet, zu den Optiſchen Gläſern aber iſt ſie nicht dienlich.

Die Zinnaſche, (**) deren Zubereitung im 2ten Theile Cap. 5. Artic. 4. gelehret worden, übertrift faſt den Tripel, weil ſie die Politur geſchwind hervorbringet. Man poliret mit ſelbiger die kleineren Gläſer. H. p. 16. HRa. p. 158. anitzo alle ſphäriſche Gläſer ohne Unterſcheid. (***)

Artic. 4.

Von der Kitte.

Die Materie, womit die Gläſer und Schalen aufgekittet werden, beſtehet aus einer Mixtur von ſchwarzem Pech, Colophonien und pulveriſirter Kreide. H. p. 18. Oder man nimt gelben Pech und Harz, gleiches Gewichts, Kreide halb ſo viel, und läſſet das Harz und Pech in einem ehernen Tiegel, oder in einem irdenen Topfe, über ein gelindes Kohlenfeuer zergehen, rühret hernach die klein geriebene und durchgeſiebete Kreide hinein, auch wohl zuweilen, eine halbe Welſche Nuß groß, Venetianiſches

(*) Hierunter verſtehe diejenigen Gläſer, ſo von einem groſſen Diameter ſind, als 2. 3. und mehr füßige. Id.

(**) Kohlhaus meldet in ſeiner Optik p. 347. aus dem Syrtnro, daß die Zinnaſche giftig ſeyn ſolle.

(***) Tobacksaſche ſol auch gut ſeyn zum Poliren. Z. p. 458.

ſches Glas, ingleichen etwas Rheiniſchen Brantewein, und rühret alles wohl durch einander, endlich ſchüttet man dieſen Kit in kalt Waſſer, und wenn er kalt worden, gieſſet man das Waſſer davon ab. W. p. 739. A. p. 25. Oder man nimt ihn, wenn er noch ſchmeidig iſt, mit einem Spatel aus dem Tiegel, und formiret ihn zu einem Cylinder oder in Stangen. D.

Andere nehmen ſchwarzen Pech zwey Theil, Colophonium ein Theil, welcher der beſte, und dem vorzuziehen, der mit Kreide, Ziegelmehl oder dergleichen gemacht wird, weil er Sand bey ſich führet, wovon die Gläſer, im Säubern, bald Riſſe bekommen. L. p. 14 C. p. 70.

Noch andere brauchen dazu Pech, mit dem vierten Theil Harz, vermiſchet, oder ein Theil Wachs und eilf Theile Colophonium. WE. T. 3. p. 396.

Oder zwey Theile Colophonium und ein Theil Wachs. Mit dieſem kitten ſie das Glas an, wie auch das Tuch auf die Schalen, wenn ſie poliren wollen. Kä. p. 271.

Man machet ihn auch von Pech und Aſche, letztere ſol das erſte hart machen. P. Cherubin in dioptr. oculaire p. 352. ſagt: Er werde insgemein von gemeinen ſchwarzen Peche und fein geſiebter Weinrebenaſche gemacht; er aber mache ihn aus Harz und Oker, oder aus Harz und ſpaniſch Weis, wobey er das Harz erſtlich klein ſtoſſe und mit dem Pulver vermenge, darauf das Mengſel, auf heiſſes geſchmolzenes Pech, ſiebe, und indem alles noch heiß iſt, es wohl unter einander rühre. Der Kitt, deſſen ſich Herr Scarlet in Engelland bedienet, beſtehet aus gemeinem Pech und geſiebten Kohlenſtaube. Er wird allemahl härter oder gelinder, nachdem man mehr oder weniger Kohlenſtaub oder anderes Pulver darunter menget. Kä. p. 264.

Das VIII. Capitel.

Von dem Schleifen der ſphäriſchen Gläſer.

Unter die ſphäriſchen Gläſer werden verſtanden diejenigen, ſo entweder convex oder concav ſind.

Ehe man anfänget zu ſchleifen muß man nicht allein mit allem, was, vorgedachter maſſen, dazu vonnöthen iſt, verſehen ſeyn, ſondern auch diejenigen Schüſſeln, welche nicht mit Schraubenfüſſen gegoſſen ſind, aufkitten, womit alſo verfahren wird: Man thut von dem verfertigten Kitte in einen reinen Topf, läſſet denſelben auf einem gelinden Kohlfeuer warm werden, rühret ihn, mit einem breit geſchnittenen Holze, um, beſchmieret mit

mit ſelbigem die im 5ten Capitel, bey der erſten Schleifmühle, angegebene hölzerne Aufſätze oder Stöcke, machet alsdenn die Schale ziemlich warm, drücket ſie in den aufgetragenen, gleichfals warmen, Kit, ſchraubet ſogleich den Aufſatz mit der Schale auf die Spindel der Mühle, hält den Finger an den Rand der Schale, drehet mit der rechten Hand das Rad langſam um, ſo wird man fühlen, ob die Schale juſt laufe, wo nicht, ſo kan man ſie, weil ſie noch warm iſt, leicht alſo ſchieben und ſtellen, daß ihr centrum auf das centrum des Aufſatzes zu liegen komme. D.

Herr Leutmann vermeynet p. 5 daß alle Schalen, ſo aufgekittet würden, ſehr mißlich wären, ein gutes Objectivglas zu einen Tubum zu verfertigen, weil man ſie nimmermehr ſo accurat aufkitten könte, daß ſie recht juſt liefen, ſchlügen ſie aber an einem Orte, ſo wäre die Bewegung ungleich, davon würde das Glas falſch, dahero er p. 7. ſeine Invention communiciret, mit dieſen Worten: Zu der linken Schraube B werden eiſerne Muttern geſchnitten aus einem Büchſenlaufe oder dergleichen, die etwa, zwey oder drey Meſſerrücken, länger ſind, als die Schraube. An einem Ende löthet man einen eiſernen Boden ein, verzinnet den Boden und Mutter, welches alſo geſchehen kan: Friſche oder feile alles auswendig fein rein, beſtreiche es mit Baumöhl, und reibe es, mit einem Stückchen ſale armoniaco, allenthalben, wo es ſol verzinnet werden, ſtreue geriebenes Colophonium darauf, und tunke es in zerlaſſen ſchlecht Zinn oder Halbwerk von Zinn und Bley, ſchwenke es darinnen hin und her, ziehe es heraus, ſo iſt es verzinnet. An dieſe Schraubenmutter gieſſet er ſeine Schalen mit Zinn an, welches er alſo machet: Erſtlich verzinnet er die neugegoſſenen Schalen auswendig, welches geſchiehet, indem er ſie vorhero mit der Feile rein feilet und alſo auffriſchet, alsbald mit Colophonien beſtreuet, läſſet ſie warm werden, begieſſet ſie alsdenn mit heiſſem Zinn etliche mahl, daß es davon ab, und wieder in den Löffel läuft, ſo nimt endlich die Schale das Zinn an, und iſt verzinnet. Alsdenn gieſſet er die Mutter an, und rings herum Zinn, daß alſo die Schale die Figur bekömt, wie TAB. XXXIII. Fig. 7. im Profiel eine zwey zöllige Schale anzeiget. A iſt die Schale; B die eiſerne Mutter; C das herum gegoſſene Zinn. Ich habe aber aus der Erfarung, daß dieſe Invention mißlicher, als die vorige, ſey, und es für ein pures Glück zu achten, wenn ein Zinngieſſer oder Kupferſchmid, mit dem Angieſſen der Schraubmutter, es alſo trift, daß das centrum derſelben und der Schale auf einander paſſen. D.

TAB. XXXV. Fig. 4.

TAB. XXXIII. Fig. 7.

Ar-

Artic. I.

Die Vorbereitung des zu ſchleifenden Glaſes.

Unter dem vorräthigen Glaſe ſuchet man ein Stück aus, zu der vorhabenden Arbeit, welches gröſſer ſeyn muß, als das zu ſchleiſende Glas werden ſol; (*) wenn man aber, nach dem Augenmaaß, die Dicke deſſelben nicht treffen kan, ſo verzeichnet man die Figur des zu ſchleifenden Glaſes, es ſey ein convexo planum, No. 1; oder convexo convexum von einerley, No. 2 oder unterſchiedener Zirkelöfnung, No. 3; oder ein concavo planum No. 4; oder ein concavo concavum No. 5; oder endlich ein convexo concavum, wie No. 6. andeutet, nach der Dicke und Breite des Glaſes auf ein Papier, wie das Model oder der Lehrbogen, zu den Schalen zu machen, iſt gelehret worden, nimt hernach mit einem Taſterzirkel, ſo wohl die Dicke als Breite von der gezeichneten Figur ab, ſuchet, unter den angeſchaften Vorrath des Glaſes, ein Stück, von ſolcher Dicke, aus, ſchneidet es mit einem Diamant, oder ſcharfen Feuerſtein, etwas gröſſer, als die gezeichnete Figur iſt, faſſet das Glas mit beyden Händen, und bricht das eingeſchnittene Stück an einer ſcharfen Ecke des Tiſches, oder eines Bretſtuhls ab. TAB. XL. Fig. 14.

Iſt das Glas in Tafeln, theilet man dieſelbe mit einem Diamant in Quadrate, und bricht ſolche von einander. Wäre aber daſſelbe ſo dick, daß es ſich nicht von einander brechen lieſſe, kan man ſolches, zu beyden Seiten, in hölzerne Preſſen, ſo inwendig mit wollen Tuche bezogen, feſt ſchrauben, und vermittelſt derſelben, leicht von einander brechen; fals es aber alzudick, glüet man ein eiſern Inſtrument, wie ein dickes Meſſer geſtaltet, und hält deſſen zugeſchärfte Seite auf den, in dem Glaſe, gemachten Schnit ſo lange, bis das abgetheilte Stück von ſelbſt herabfält. TAB. XXXIX. Fig. 1. 2.

Am beſten geſchiehet es, wenn man die gläſerne Tafel, nachdem man ſie zuvor mit einem Diamant in lauter Quadrate eingetheilet, auf einen Tiſch über ein Stück ſchwarz Tuch leget, und dieſelbe ſo weit übertreten läſſet, als der Schnit E F B C gehet, und das abgetheilte Stück E F mit einem geraden Stücke Holz, oder einem Eiſen abſchläget; es muß aber der Schlag accurat geſchehen, und das ganze abgetheilte Stück treffen, ſonſt ſpringet das Stück Glas nicht, nach der eingeſchnittenen Linie, ab. Z p. 451. Auf gleiche Weiſe ſondert man auch das viereckigte Stückchen E B, G H, und ferner eins von dem andern ab. WE. l. c. p, 375. TAB. XXXVI. Fig. 6.

Die

(*) Inſonderheit muß man den Ocularglaͤſern gnugſamen Diameter geben. HRa. p. 168.

Die abgebrochenen Stücken werden mit einer ſcharfen Zange rund gemacht; damit aber die Rundung deſto beſſer geraten möge, beſchreibet man, mit einem Zirkel, eine Rundung auf Papier, ſchneidet dieſelbe accurat aus, befeſtiget dieſelbe ein wenig, mit Oblate oder ſolvirten Gummi Tragant, auf das Glas, und kneipet daſſelbe mit der Zange oder kleinen Handſchraubſtocke möglichſt rund; man muß aber den Zeigefinger unter dem Glaſe allezeit, dichte an die Zange, halten, damit das Glas nicht ausbreche. Wäre daſſelbe zu dick, daß man es mit der Zange nicht zwingen kan, ſo leget man den Theil deſſelben, welcher über die Rundung iſt, auf den Rand eines harten Steins, und ſchläget mit dem Hammer, was zu viel iſt, herunter. H. p. 17. HRa. p. 11. D. Wenn dieſes geſchehen, läſſet man die ſcharfen Ecken oder Ungleichheiten an einem Dreheſtein, der einen ſcharfen Sand hat, ablaufen, oder ſchleifet ſie auf einen platten Schleifſteine weg, wovon im folgenden Articul ein mehres.

Artic. 2.

Wie die Gläſer aufzukitten und zu ihrer volkommenen Rundung zu bringen.

TAB. XXXIII. Fig. 8. 9. und TAB. XXXII. Fig. 3.

Die aus feſtem Holze gedrechſelten Handgriffe oder Capuln, wie ſie genant werden, daran man die Gläſer kittet, haben die Form, wie die Figur zeiget. Einige ſind 4. einige $3\frac{1}{2}$, einige 3. Zoll hoch oder lang, (*) und unten, von unterſchiedener Dicke, daß man ſie zu Gläſern, von verſchiedener Gröſſe, gebrauchen kan, unten werden ſie ausgehölet, um der Convexität willen, ſo das künftig umzukittende Glas etwa bekommen. Dieſer Capuln muß man viele, von gedachter verſchiedenen Gröſſe und Dicke, vorräthig haben, damit man auf einmahl mehr, als ein Glas, von einerley Segment, ſchleifen könne.

Die dickeſten Capuln beſchmieret man mit der warmen Kitte auf die Art, wie die hölzernen Aufſätze oder Stöcke zu den Schalen, auf die andern läſſet man den an einem Lichte geſchmolzenen Kitt fallen, und eben flieſſen, damit das Glas auf ſelbigem gerade zu liegen komme. Solte denn der aufgetragene Kitt, durch öfteren Gebrauch, entweder abgenutzet, oder verbrant ſeyn, und nicht mehr halten wollen, ſo ſchmelzet man wieder friſchen Kitt auf.

Wil

(*) Inſonderheit muß der Handgrif zu den Ocularglaͤſern ſehr niedrig ſeyn. HRa. p. 168.

Wil man nun das, an dem Dreheſtein, einiger maſſen, rundirte, oder mit der Zange, möglichſt rund gemachte Glas ankitten, hält man daſſelbe an oder über ein Licht, oder beſſer über ein gelindes Kohlfeuer, und wenn es almählig, durch und durch, ziemlich warm, auch der Kitt auf den Capul, welcher etwas kleiner oder unten dünner ſeyn muß, als das Glas breit werden ſol, flüßig worden, drücket man das Glas in den Kitt, alſo, daß es recht horizontal liege, und deſſen centrum mit dem centro des Capuls genau überein komme. D. Denn durch das centrum des Glaſes gehet der Strahl ungebrochen durch, dahero, wenn ſolches nur gar wenig verdrehet wird, als welches durch einige Ungleichheit zu geſchehen pfleget, alle angewandte Mühe und Arbeit vergebens, und das Glas nicht zu gebrauchen ſeyn wird, man mögte es denn wieder umſchleifen: Das centrum iſt das vornehmſte in der Kunſt. K. p. 310. 341. Wäre aber hierin gefehlet, und der Kitt ſchon zu hart werden, hält man den Capul mit dem Glaſe wiederum, über ein gelindes Kohlfeuer, ſchiebet und drücket daſſelbe auf dem Capul ſo lange, bis es ſeine accurate Stellung erhalten, drücket auch den, unter dem Glaſe ausgetretenen Kitt, mit dem naſſen Finger fein glat an, daß keine Löcher zwiſchen dem Glaſe und dem Capul bleiben, darin ſich der Sand, im Schleifen, ſetzen könne, und läſſet es ſodann kalt werden.

Hat man Spiegelglas, das, zu einem planconvexen oder planconcaven Glaſe, dick genug wäre, ſuchet man deſſen beſte Seite, durch Hülfe eines Converglaſes, von zwey Zoll, aus, und kittet dieſelbe an, ſo braucht man nicht die plane Seite zu ſchleifen.

Den Rand des angekitteten Glaſes reibet man auf einem platten Sandſteine mit Waſſer ſo lange hin und her, bis die ſcharfen Ecken abgeſchliffen, und das Glas, ſo viel möglich ſeine Rundung erhalten. Im wärenden Schleifen muß der Capul in der Hand ſtets herum gehen, und der Zeigefinger oben auf den Rand des Glaſes geleget werden. Solte der Stein nicht ſcharf genug angreifen, und dazu das Glas etwas dick ſeyn, ſtreuet man, zu Erſparung der Zeit, geſiebten Sand auf den Stein.

Weil aber eine volkommene Rundung dazu dienlich iſt, daß man ſehen könne ob das Glas, rund herum, gleiche breit abgeſchliffen, und zulezt der helle Punct juſt, in deſſen Mitte, komme, ſo nimt man eine viel kleinere Schale, als diejenige iſt, in welcher es ſol geformet werden, ſchleifet darin ſeinen Rand, mit Uhrſände, über die Hälfte, ſchräge ab, indem man es, aus derſelben, allemahl ſo weit hinaus führet, daß es unten mit ſeinem Rande das centrum der Schale berühren könne, ſonſt wird dieſe endlich

verdorben. Wer viel ſchleifet, der kan ſich zu Abrundung derjenigen Gläſer, von deren Gröſſe er die meiſten verfertiget, eigene Schalen machen laſſen, ſo bleiben die andern juſt. D.

Oder es wird das Glas, wenn es mit der Zange umher abgeknippen, ſo gleich, auf der Mühle, in einem zinnenen, kupfern, oder meßingenen Cono mit gleichkörnigten Sande und Waſſer, zu beyden Seiten, rund geſchliffen. H. p. 18. P. Zahn Fundam. 3 Synt. 2. cap. 2. p. 454. gibt, zu dieſer Arbeit, eine beſondere kleine Maſchine an, welche TAB XXXIX. Fig. 3. zu ſehen, alwo A der conus, ſo in das ausgehölte Holz B gekittet; CHD ein hölzerner Cylinder, welcher an das Holz B gedrechſelt und durch G D gehet, in H D aber etwas dicker, als in C iſt, und am Ende D mit einem Handgriffe I verſehen; Der Theil E iſt in dem unterſten, in der Mitte ausgeſchnittenen Theile K, beweglich, damit es dem Theile F, nahe und ferne, könne geſchoben werden, und wird, unter dem unterſten Theile, in L, vermittelſt eines durchgeſchlagenen Keils, in ſeiner Stellung befeſtiget; An dem Theile E iſt eine eiſerne Plate G M, mit einer Schraube M, angeſchroben, welche in der Mitte von einander gehet, wenn man die Klappe G, ſo über die Plate ſchlieſſet, und an einem Ende, mit einem Gewerbe, verſehen iſt, aufhebet, dergleichen die Drechsler an ihren Docken haben; Der Theil F ſtehet, mit ſeinem Zapfen, in dem unterſten Brete K feſt. Sol die Bewegung geſchwinder ſeyn, kan man dieſe Maſchine wie eine Drechſelbank, zurichten, und die Linie entweder um den Cylinder H D ſchlagen, oder um eine, am Ende deſſelben, in D, befeſtigte Rolle. Wenn nun der conus A, mit naſſem Sande, verſehen, wird in ſelbigem das, an einem Capul gekittete Glas, unter währenden Umdrehen der Welle oder des Cylinders CHD, rundiret. Z l. c.

TAB. XXXIX. Fig. 3.

Man hat ſich aber hiebey in acht zu nehmen, daß man, im Einhalten des Glaſes, den Capul nicht auf die Seite bieget, damit daſſelbe nicht eine Elliptiſche Figur bekomme, welches hernach viel Ungelegenheit nach ſich ziehet. L. p. 14.

Man kan auch das rund geſchlagene oder mit einer Zangen rund gemachte Stück Glas auf ein Stückchen rund gedrehetes Holz kitten, und auf die Drehebank, in die Hohldocke, befeſtigen, alsdenn hat man, von weiſſem Blech, einen conum vonnöthen, vermittelſt deſſen, mit groben Sand und Waſſer, das Glas ganz rund gedrehet werden kan, welches, im Schleifen, zur gröſſeren Accurateſſe vieles beyträget. HRa. p. 151.

Einige formen ſogleich das Glas, wenn ſie es auf einem Sandſteine einiger maſſen abgerundet, und kanten oder rundiren es hernach vollends in einer kleineren Schüſſel.

Zur Noth kan man auch das Glas rund feilen, es muß aber die Feile ſtets naß gehalten werden. D.

Wil man ſich der hölzern Capuln beym Schleiffen nicht bedienen, ſo machet man das Glas, wenn es rundiret iſt, warm und treufelt warme Kitte darauf in die Mitte, alsdenn nimt man ein rundes eiſern Plätchen, welches faſt ſo groß, als das Glas, anderthalb Meſſerrücken dicke, und in der Mitte ein Loch oder Grübchen hat, ſo, vermittelſt eines zugeſpizten Körners, eingeſchlagen, weil man, vom Bohrer, kein recht ſpitz centrum bekomt. Dieſes Plätchen, welches Fig. 4. im Profiel, angewieſen iſt, macht man am Lichte, oder wenn es groß, auf Kohlen, warm, leget es auf das, mit Kitt, betreuffelte Glas, ſetzet einen Zirkel ins Loch, und miſſet an dem Rande des Glaſes, ob das Loch recht im centro des Glaſes ſtehe, rücket es ſo lange, und miſſet übers Creuz, bis das Loch recht juſt das centrum des Glaſes wird, und läſſet es ſo dann erkalten. L. p. 15. Dieſe Scheiben oder Plätchen führet man, mit einem ſtählern und mehr als Federhart gehärteten Steft, welcher nach ſeiner rechten Gröſſe angezeichnet iſt, auf der Schale auf und ab. Beſiehe weiter den folgenden Articul.

TAB. XXXVI. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.

Artic. 3.

Die Convergläſer zu ſchleifen.

Das zugerichtete Glas zu ſchleifen, ſetzet man ein weites Glas mit Waſſer, zu ſeiner linken Hand, in die obere Ecke des Schleifkaſtens, oder neben demſelben, wenn die aufzuſchraubende Schüſſel etwa nicht ſo viel Raum überlieſſe, den Sand aber, zu ſeiner Rechten, auf die Mühle, ſchraubet die, zu dem erwehlten Segment gehörige, Schüſſel an die Spindel der Mühle, überfähret ſie mit einem näßigen Schwam, oder tauchet das Glas ein wenig ins Waſſer, und läſſet davon etwas hinein fallen, und wiſchet ſolches, mit den Fingern, darin herum, damit der aufzutragende Sand aller Orten hangen bleibe, und, von dem ſchnellen Umlauf der Schüſſel, nicht ſo gleich, unzermalmet, herab geworfen werde.

Dann ſchüttet man mit einem Theelöffel, von dem geſiebten, geſchwämten gleichkörnigten groben Sande, auf die Schale herum, aber nicht zu viel, weil ſich derſelbe, durch das Schleifen, vermehret, das Glas auch

beſſer abnimt, tauchet daſſelbe ins Waſſer, und theilet mit ſelbigem den Sand auf der Schüſſel vollends gleich aus.

Iſt dieſes geſchehen, faſſet man den Capul, mit der linken Hand, zwiſchen dem Daumen und den beyden erſten Fingern, oder leget den Zeigefinger oben darauf, ſchläget die andern zween unter, alſo daß der auswendige Theil des dritten Fingers hart an dem Capul liege, und dieſer ſich ſo wohl an dieſem, als dem Daumen ſtemmen könne, ſo kan man das Glas gegen den ſchnellen Umlauf der Schüſſel, allezeit gerade und feſt halten.

Alsdenn ſetzet man das Glas anfänglich nur an das centrum oder den Mittelpunct der Schüſſel, führet es von dar, indem man das Rad, mit der rechten Hand, zuerſt langſam, hernach geſchwinder umdrehet, algemach, im Ausdrücken auf die Schüſſel, in einer geraden Linie hinauf, bis einen Strohhalm breit über den Rand, und, in ſelbiger Linie, wieder ſehr langſam, nach der Mitte zurück, bis das Glas einigermaſſen eine Rundung bekommen, alsdenn man es je mehr dieſelbe zunimt, immer weiter in das centrum der Schüſſel, und aus demſelben wieder hinauf führen kan, ſo behält die Schüſſel ihre Form, und wird, um ihr centrum herum, von dem Rande des Glaſes nicht zu viel angegriffen.

Im währenden Auf- und Abführen des Glaſes, muß daſſelbe almählig, mit den Fingern, um ſein eigenes centrum, gewendet werden, damit es volkommen ſphäriſch und nicht ſchief geſchliffen werde, zu dem Ende man auch den Handgrif, zwiſchen den Fingern, feſt halten muß, daß ihn die Schüſſel nicht zurück treibe, und die Fläche des Glaſes ſchief zu ſtehen komme, daſſelbe auch zu allen Seiten gleiche feſt andrücken, doch nicht zu ſtark, ſonſt bekömt es Furchen, die Mühle gehet zu ſchwer und die Hand ermüdet. Ingleichen muß man das Glas mitten durch den halben Diameter der Schale auf und abfüren, und dahin ſehen, daß der Sand, auf derſelben, durchgehends eine gleiche Schärfe habe, welches man dadurch erhalten kan, wenn man denſelben, mit dem Glaſe, ohne Umdrehen des Rades, zuweilen auf der Schale herumreibet, ſo wird das Glas gewiß eine accurate Form bekommen. D.

Weil man es aber, mit dem Schleifen wohl verſehen kan, wenn man nicht beſtändig auf alles acht hat, ſo iſt es rathſam, daß man das Glas zuweilen abſpühle, es mit einem Linnen oder alten Drellen Tuche, den man, bey der Mühle, zur Hand haben muß, abwiſche, und zuſehe, ob der geſchliffene Rand aller Orten gleiche breit ſey, und der helle Punct juſt in die Mitte werde zu ſtehen kommen, findet ſichs denn, daß der Rand, an einer

Sei-

Seite, breiter worden, als an der andern, ſo muß man denjenigen Theil des Glaſes, wo der Rand am ſchmaleſten iſt, am ſtärkſten auf die Schüſſel drücken, bis der Rand egal worden. D. W. p. 742.

So oft der Sand in der Schale anfänget zu trocknen, tauchet man das Glas wieder ins Waſſer, doch nicht zu viel, weil der Sand in der Schale niemals flieſſen, ſondern weder zu trocken, noch zu naß, ſeyn muß, fähret mit dem naſſen Glaſe, auf der Schale, herum, damit dieſe nirgends trocken ſeyn möge, und fänget wieder an zu ſchleifen, wenn er aber zermalmet iſt, und nicht mehr rauſchet, oder durch den ſchnellen Umlauf der Schüſſel mehrentheils herausgeworfen wäre, träget man allemahl neuen Sand auf, bis das Glas allenthalben rauh abgeſchliffen, und zu der verlangten Form gebracht iſt. W. l. c. H. p. 19. K. p. 361.

Im währenden Schleifen muß man mit dem Glaſe nicht zu weit über die Schale fahren, (*) ſonſt wird es ſich hernach nicht allenthalben gleiche hell poliren laſſen, ſondern nur in der Mitte. Hingegen, ſo es zu enge in der Schale gehalten worden; ſo nehmen allein die Ränder die Politur am ſtärkſten an. HRa. p. 157.

Iſt das Glas mehrentheils geformet, ſo trage ich keinen neuen Sand mehr auf die Schale, ſondern ſchleiffe es, nach dem ich, mit einem naſſen Schwam, oder Finger, den ungleichen Sand an dem Rande der Schale weggenommen, oder denſelben, nach Gutbefinden, mit dem Glaſe unter den andern gerühret, das Glas aber und den Capul gereiniget, in dem alten Sande vollends zu, bis auf einen kleinen hellen Punct, der juſt im centro des Glaſes ſtehen muß, ſo wird daſſelbe ein wenig glat, und ich kan es hernach deſto eher klar ſchleifen. Es komt hier, auf die Güte des Sandes, an, je länger derſelbe auf der Schale ſcharf bleibet, je glätter und ſchöner wird das Glas, und je flächer werden in ſelbigem die Sandgruben. Wann ich mit

(*) Das Glas muß ohngefehr einen Zoll über den Mittelpunct der Schlale, über derſelben Rand aber, nicht weniger, als einen Strohhalm breit, geführet werden. Es ſchadet aber eine gröſſere Ueberſchreitung nichts, wenn die Schale, in Vergleichung mit dem Glaſe, nicht gar zu groß iſt; Denn auf dieſe Art erhält man die Geſtalt der Schale. Z. E. Ein Glas, von 200. Fuß, deſſen Breite, queer über $8\frac{3}{4}$ Zoll iſt, in einer Schale von 15. Zoll breite, fähret man nur einen Zoll über den Mittelpunct der Schale, und ohngefehr $3\frac{1}{4}$ Zoll über die Ränder, ſo geräth des Glas gut. Wenn man aber den Rand, um einen Strohhalm breit, überſchrit, und vom Mittelpuncte weiter abweicht, kan man ſie, beym Poliren, um die Ränder nicht zum Glanze bringen, zum deutlichen Kennzeichen, daß, auf dieſe Art, die Geſtalt der Schale verderbet wird. Kä. p. 269.

mit dieſer Arbeit fertig, reinige ich die Schale und das Glas, und wenn der Sand unter dem Glaſe trocken worden, bürſte ich ſelbigen, mit einem Bürſtchen, ſo einer Zahnbürſte gleichet, rein ab, und ſchicke mich an zur Lævigatur. Wenn das Glas planconvex werden ſol, und kein Spiegelglas iſt, oder es hätte dieſes eine facette, ſchleiſe, lævigire und polire ich die plane Seite zuerſt, und hernach die convexe. D.

Wolte es mit dem Formen zu langweilig zugehen, wenn die Gläſer groß und dick ſeyn, ſo kan man ſie, mit groben und ſcharfen Sande, trocken in einer eiſernen Schüſſel, von einem gröſſeren Segment, abreiben, da man, vom centro an, bis zum Rande, und von dar, wieder zurück, Schneckenformige Züge, in der Schüſſel herum, thut, anbey ſo wohl das Glas als die, auf alten Tüchern liegende, Schüſſel, im wärenden Reiben, um ihr centrum wendet, damit die Schale, darin es ſol ſeine rechte Form bekommen, durch das lange Schleifen nicht zu ſehr angegriffen werden und endlich ihr Segment verlieren möge. Hat man aber keine groſſe eiſerne Schüſſeln, ſo kan man dieſe Gläſer, wie auch die, von wenigen Zollen, welche, auf beyden Seiten, convex oder etwas groß werden ſollen, zuvor in einer flächern Schale ziemlich weit abſchleifen; Denn, da auch, zu dieſer Sorte, dickes Glaß muß genommen werden, ſo erfodern ſie ein langes Schleifen, ehe ſie zu ihrer Figur gelangen, dahero einige die groſſen dicken Gläſer zuerſt mit Schmergel formen. Z. p. 240. D. Oder man kan, von dieſen, das gröbſte erſt an einem Drehſchleifſtein abſchleifen, und ihnen einigermaſſen die Figur der Schüſſel geben, worin man ſie ſchleifen wil. Z. p. 454. C. p. 71.

Die zwey und mehr füßige Gläſer werden mit Uhrſande oder dergleichen feinem Sande geformet. Z. p. 456. Zu den Einfüßigen aber und darunter nimt man, nach Proportion ihrer Dicke und Gröſſe, gröberen Sand, damit ſie deſto eher ihre Form bekommen.

Die plane Seite eines Concavglaſes volkommen zu machen hält ſehr ſchwer: Denn, weil die Schalen zu keiner volkommenen Fläche zu bringen ſind, ſo können auch die darauf geſchliffene Gläſer ſolche nicht erhalten; Wiewohl es Gläſern, von einer kleinen Sphäre, nicht ſo viel hindert, wenn ſie nicht accurat plan ſind, als den groſſen Gläſern, ſo Segmente gröſſerer Kugeln ſind, und wird man kaum jemals zwey planconvexe Objectivgläſer, wenn man gleich dieſelben, in einerley Schalen, ſchleifen wolte, einander volkommen gleich verfertigen können. Man kan ſolches gewahr werden, wenn man die, in einem Stücke Spiegelglaſes, noch vorhandene Fehler aus-

ſchlei-

ſchleifen wil: denn da wird man ſehen, daß bald in der Mitte, bald am Rande, bald anderswo, die Politur abgehet. Z. p. 487. Dahero einige die plane Seite eines groſſen Objectivglaſes auf einer Concavſchale, von einem groſſen Segment, ſchleifen.

Objectivgläſer von langen Diametris oder focis, ſo zu den groſſen Tubis gebrauchet werden, tüchtig auszuarbeiten, erfodert eine gröſſere Accurateſſe, als Gläſer von kürzeren Diametris: Denn obwohl, in jenen, die Stralen weniger gebrochen werden, und näher zur Axe gehen, dennoch, wenn ſie, bey ihrem Ausgange aus dem Glaſe, von ihrem gebührenden Fortgange im geringſten abweichen, entweder denſelben in einer merklich gröſſeren Diſtanz verfehlen, und alſo näher oder weiter, als ſie ſollen, zuſammen laufen, oder der anderen Stralen ihre Verſamlung, in der baſi communi diſtinctionis, überfallen und das dahin geworfene Bild confundiren. Ein anderes geſchiehet in Gläſern von kürzeren Diametris, wo ſich eine ſolche Trennung der Stralen, wegen ihrer kürzeren Diſtanz von dem puncto imaginis, nicht ſo leicht begiebt, wenn nicht ihre Figur alzuſehr verdorben, daher denn auch dieſe die Objecte allemahl lebhafter zu präſentiren pflegen. Es iſt alſo leicht zu ermeſſen, warum einige mechaniſche Künſtler, ob ſie gleich kleine Tubos vortreflich zu machen wiſſen, dennoch die groſſen nicht ſonderlich verfertigen können, weil ſie nur obenhin ihre Sachen ausarbeiten, die Gläſer aber von groſſen Diametris eine accuratere Hand und Arbeit erfodern. Z. p. 290. u. 405.

Bey dem Schleifen, ſo wohl der utrinque convexen als utrinque concaven Gläſer, iſt dahin zu ſehen; daß die centra beyder Convexitäten oder Concavitäten juſt über einander kommen. K. p. 363.

Des Herrn Leutmanns Methode zu ſchleifen iſt dieſe: Wenn er ſein Glas am Rande erſtlich, an einem Schleifſtein, abgeſchliffen, daß es, beynahe, rund iſt, ſo rundiret er es hernach in einer ordentlichen ſphäriſchen Schale, und ſchleifet, aus einer etwas gröſſeren Schüſſel, noch ein Rändchen dran. Wenn dieſes geſchehen, und er das Glas auf das eiſerne Plätchen, deſſen im vorhergehenden Articul gedacht worden, gekittet, führet er mit dem ſtählern Stefte das Glas auf der Schale auf und ab, ſo hat er die drey Bewegungen, welche zu einem jedweden Glaſe im Schleifen nothwendig erfordert werden: Denn erſtlich lauft die Schale; vors andere führet er das Glas, vom centro, gegen die Peripherie, und wieder zurück; vors dritte lauft das Glas ſelbſt unterm Stefte in ſeiner eigenen gyration, welches das Umlaufen der Schale verurſachet. Den ganzen Handgrif des

TAB. XXXVIII. Fig. 8. Stefts verbirget er in der linken Hand, und ſetzet unten, hart an das eiſerne Plätchen den Daumen vor, daß der Steft am Daumen ſich ſtemmet, oder er verbirget den ganzen Handgrif in der Hand ſo, daß der Daumen oben auf denſelben ruhe, die Spitze aber des Stefts, unten beym kleinen Finger der zugemachten Hand, hervor gehe, und gleich in dem Grübchen
Fig. 9. des Blätchens ſtehe. Mit einem Wort: Er faſſet den Steft ganz kurz, ſo hat er die Gewalt, das Glas zu halten, und daſſelbe auf und ab zu führen.

Auf dieſe Art ſchleifet, lävigiret und poliret er ſeine Gläſer, ſo daß, wenn einmal das eiſerne Plätchen, auf das Glas, aufgekittet, es nicht wieder herunter komt, bis das Glas auf der Seite völlig perfectioniret. Dieſe Art zu ſchleifen brauchet er auch auf groſſen und kleinen converen Schalen, die Hohlgläſer auszuarbeiten, und kan er nicht ſagen, wie accurat die Gläſer, auf dieſe Art verfertiget, präſentiren. Im Poliren führet er das Glas etwas auf und ab, doch nicht ſo weit, als im Schleifen. L. p. 15.

Herr Hertel lävigiret nur mit dem Steft; bey den gar groſſen Gläſern aber, als nemlich Brenn- und gar kleinen, als Microſcopiengläſern, behält er die Handhabe, wie er pag. 20. meldet. Weil ſolche Gläſer, wegen ihrer ſtarken Convexität, an die eiſernen Blätchen nicht zu befeſtigen ſind, hingegen laſſen ſich die Objectivgläſer von zwey, drey und mehren Fuſſen, obwohl ziemlich langweilig, dennoch gut mit dem Stefte tractiren; Bey dem Klarſchleiſen wäre er endlich auch zu gebrauchen, weil man das Glas nicht ſtark aufdrücken darf, alſo daſſelbe um ſein eigenes centrum mit umgetrieben werden kan, es iſt aber das öftere Umkitten deſſelben, wegen der dabey zu obſervirenden Accurateſſe, verdrieslich, bringet auch den Gläſern keinen Vortheil. Bey dem Poliren kan der Steft gar nicht gebrauchet werden, weil man das Glas ziemlich ſtark aufdrücken muß, dahero das Glas unter dem Stefte nicht umlaufen kan. Ueberhaupt iſt dieſe Methode ein Spielwerk, und beſodert die Arbeit nicht. D.

P. Schott lehret in ſeiner Magia optica p. 498. aus dem Reyta, die Gläſer auf folgende Art zuzurichten: Man ſolle das Glas mit rein geſiebten trockenen Sande, ſchleifen, und, wann ſolcher alzuſehr zerpülvert worden, immer friſchen Sand aufſchütten, bis das Glas geformet ſey. Wenn ſolches geſchehen, ſolle man keinen friſchen Sand mehr aufſchütten, ſondern den auf der Schale befindlichen, aufs allerkleineſte zerpülverten, Sand mit Waſſer anfeuchten, und darin das Glas ſo lange treiben, bis man, im Reiben, kein Kirren mehr höre, und der angefeuchtete Sand ſo ſchwarz, wie Dinte, ausſehe. Es müſſe aber nur ſo viel Waſſer auf den Sand gegoſ-

ſen

ſen werden, bis der gar zu Staub zermalmte und angenetzte Sand einem ſchwarzem Breye gleich ſehe, der weder zu dünn noch zu dick ſey; Auch müſſe man, wenn das Glas geformet, die Hände und das Glas abwaſchen, auch den, unterm Reiben, am Rande der Schüſſel rings herum ausgetriebenen dicken Sand, mit einem Tuche, abwiſchen und wegmachen, damit das Glas von dem, noch nicht gänzlich zermalmten, Sande keine Ritzen bekomme. Ob nun ſchon das Glas für dismahl keinen Glanz gewinne, ſo wäre doch genug, daß es ſonder einiges Ritzlein, auf das allerzarteſte, wie ein polirtes Ebenholz geglättet, und zur Polirung geſchickt ſey. Etliche rieben zwar das Glas ſo lange, bis es glänze, welche Manier aber, auſſer der groſſen Mühe, auch dieſe Ungelegenheit hätte, daß die Gläſer faſt niemahls ohne Ritzen blieben, beſ. auch A. p. 30.

P. Zahn in Oc. artif. Teledioptr. Fund. 3. Synt. 2. cap. 2. p. 455. beſchreibet vorſtehende Methode zu ſchleifen mit andern Umſtänden: Man ſolle nemlich, mitten unter die Schale, ein grobes Tuch, das etliche mahl zuſammen geſchlagen und gleich einem Küſſen ſey, oder ſtat deſſen einen recht groben dicken Filz, mit weichem Leder oder einem Stücke Tuch bedecket, auf den Tiſch legen, und das angekittete Glas, mit gleichkörnigen trockenen Sande, von dem centro der Schale, bis an deren Umfang, craisförmig herum reiben, und, im währenden Reiben, ſo wohl den Capul mit dem Glaſe in der rechten Hand umdrehen, als auch zugleich, mit der linken Hand, die Schale, damit dieſe allezeit eine andere Lage bekomme; den zermalmten Sand ſchütte man allemahl heraus, wenn man friſchen nehmen müſſe. Hätte denn das Gas die Figur der Schüſſel mehrentheils angenommen, ſolle man es, um die Arbeit zu erleichtern, mit feinem Schmergel vollends zuſchleifen, nachdem zuvor alles von dem Sande gereiniget worden. Hernach würde das untergelegte Küſſen und alles von dem Schmergel geſäubert, und das Glas auf die Art, wie mit dem groben Sande geſchehen, mit Uhrſande, klar geſchliffen, und ohngefehr drey oder viermahl friſcher Sand aufgetragen, bis man ſehe, daß das Glas ſeine Sandgruben und Ritzen verloren, und wenn der letzte genug pulveriſiret, das Glas ins Waſſer getauchet, daß der pulveriſirte Sand naß, aber nicht flieſſend werde, und in der Schale ſo lange craisförmig herumgeführet, bis man kein Geräuſche mehr höre, und der zu ſchwarzem Pulver gewordene Sand zu trocknen anfange, alsdenn der, an das Glas und dem Capul, ſich geſetzte Sant rein abgewaſchen, der ſchwarze Sand angefeuchtet, und das Glas ein wenig ſtärker angedrücket. Wenn der Sand wieder trocken worden, ſolle man mit dem

Finger wenige Tropfen Waſſer drauf ſprengen, und dieſes zu drey oder vier mahlen thun, ſo würde das Glas, wenn es gereiniget, klar, und zum Poliren gut ſeyn. Je mehr Zeit man nun auf das Klarſchleifen zubrächte, je beſſer würde das Glas, und je eher wäre es poliret. Solte des pulveriſirten Sandes zu viel auf der Schale ſeyn, könte man, nach und nach, inſonderheit denjenigen, ſo gegen den Rand der Schüſſel läge, mit einem Federfittig, oder einer rauchen Feder herausfegen, und nur den inwendig liegenden Sand behalten, auch von dem genäſſeten Sande, fals deſſelben zu viel wäre, nach und nach, etwas am Rande der Schüſſel wegnehmen. Die Politur anlangend, überziehet gedachter Autor die Schale mit weichem Papiere, das nicht zu dünn, auch nicht ſtark geleimet iſt, ſtreuet auf ſelbiges feinen Tripel, und drücket das Glas, im Anfange, nicht zu hart an.

Dieſe Methode die Gläſer, ohne Mühle, zu ſchleifen, iſt einiger maſſen nicht zu verwerfen, weil ſie die Arbeit ſehr befodert, inſonderheit bey den groſſen und dicken Gläſern, ſo zum Brennen, Leſen, und zu der Laterna magica &c. gebrauchet werden, indem ſolche Gläſer in den kleinen Schalen, ſo an die Spindel der Mühle geſchroben werden, langweilig zu formen ſind, und deswegen ſelbige ſehr abnutzen, hingegen in den groſſen eiſernen Schalen, zu welchen ein gröſſer Theil von der Kugel, als $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ genommen wird, viel eher mit trockenen Sande, aus dem gröbſten, können gebracht werden, dahero ſolcher groſſen eiſernen Schüſſeln ſich annoch die Mechanici bedienen, die in ſelbigen einiger maſſen geformte Gläſer aber hernach auf der Mühle zu einer beſſeren Sphäricität bringen. D. Denn alles Schleifen mit der Hand, ohne Maſchine, kan dem Glaſe ohnmöglich eine accurate Sphäricität geben, welches nur allein diejenigen wiederſprechen, die des Schleifens, mit der Maſchine, nicht recht kundig, oder von Vorurtheilen eingenommen, oder wohl gar nur die Theorie, ohne praxi, inne haben. L. p. 18.

Wie man die Objectivgläſer zu den groſſen Tubis, ohne Schalen und Maſchine, bloſſerdings auf einer Glasplatte ſchleifen, lävigiren, und poliren könne, ſolches lehret Herr Hertel in ſeiner Anweiſung zum Glasſchleifen p. 26. ingleichen Herrn Joh. Chriſt. Hertel in ſeiner richtigen Anweiſung Teleſcopia zu verfertigen. pag. 152. u. 162. Mir ſcheinet die Sache ſehr mißlich und der benöthigten Accurateſſe der Gläſer entgegen zu ſeyn.

Artic. 4.
Die geformte Convergläſer zu lävigiren, oder klar zu ſchleifen.

Wenn nun die geſchliffene Seite die völlige Figur der Schale, durch den groben Sand, angenommen, alſo daß nur, in dem centro des Glaſes, ein heller Punct geblieben, reiniget man daſſelbe, wie auch den Capul, die Schüſſel und Hände, damit nicht etwa ein Sandkörnlein wo hangen bleibe, welches hernach die ganze Arbeit verderbe, näſſet alsdenn die Schale, wie bey dem Grobſchleifen geſchehen, gar wenig, und ſtreuet ſubtilern Sand, worunter der rothe Sand, in den Stundengläſern, der dienlichſte iſt, (*) weil er ſcharf und lange anhält, auf die Schüſſel herum, ſo viel man mit zween Fingern faſſen kan, oder etwa zweyer Erbſen groß oder mehr, nachdem die Schale groß iſt, läſſet ein wenig Waſſer drauf fallen, oder tauchet das Glas ein wenig ins Waſſer, und fänget an ſitſam und ohne ſtarkes Andrücken, welches neue Gruben machen würde, das Glas auf eben die Weiſe und eben ſo weit, wie bey dem Grobſchleifen geſchehen, in der Schale auf und abzuführen, bis der Sand, als eine ſchwarze Dinte, wird, und nicht das geringſte Geräuſch mehr zu hören, oder der Sand zwiſchen den Zähnen nicht mehr knirſchet, welches die beſte Probe iſt, indeſſen muß man ihn, ſo oft er wil zu ſteif oder trocken werden, wieder anfeuchten, nicht aber flieſſend machen.

Denn reiniget man das Glas, und betrachtet es, durch ein anderthalb oder zwey zölliges Converglas, und fals ſich darauf noch einige Spuren von dem groben Sande äuſſerten, muß man die Arbeit noch einmahl vornehmen. C. p. 71. Da man den alzuſehr zermalmten Sand von der Schale wegthut, und an deſſen ſtat friſchen aufträget, WE. l. c. p. 376. mehr oder weniger, nachdem die Sandgruben oder Ritzen tief oder flach ſind, und continuiret dieſes ſo lange, bis ſolche ſich gänzlich verlohren, und das Glas ganz glat, wie ein Elffenbein, wird, und einigen Schein zu bekommen beginnet, W. p. 743. und wann es mit einem Tüchlein, in feinem Tripel oder naſſe Zinnaſche getauchet, ein wenig gerieben wird, die Fenſter in denſelben ſich mat oder einigermaſſen präſentiren.

(*) Einige halten nichts von dem Uhrſande, weil er etwas glänzendes mit ſich zu führen pfleget, ſo ſie für kleine Theilchen Metal halten, wovon das Glas Ritzen bekomt, dahero ſie ſich des klar und fein geſchwemten Sandes bedienen.

Würde des Sandes auf der Schale, im währenden lävigiren, zu viel werden, nimt man am Rande derſelben, das überflüßige, mit einem feuchten Schwamme, weg, ſo wird das übrige deſto eher fein und das Glas eher glat.

Das Poliren iſt eine ſaure Arbeit, und nimt, wenn das Glas nicht gut lävigiret iſt, mehr Zeit weg, als das Grobſchleifen und lävigiren thut, dahero, wenn etwa das Glas bis an ſeinen Rand in dem zermalmten Sande nicht fein genug worden, ſondern noch einige ſubtile Merkmahle des Sandes hat, welche auszuſchleifen der Uhrſand zu grob iſt, muß daſſelbe, nachdem es, zuſamt der Schüſſel, wohl gereiniget, aus dem geſchlemten Sande No. 1. und, ſo es nöthig, aus dem zarteren Sande No. 2. jede Sorte zwey bis dreymahl aufgeſchüttet, ſo lange gerieben oder geſchliffen werden, bis man durch ein Vergröſſerungsglas, von 1½ höchſtens 2. Zoll foco, keine Fehler auf ſelbigem mehr anſichtig wird, und man in demſelben, wenn es geſäubert und mit einem weichen Läpchen, in feinem Tripel, oder Zinnaſche getunket, abgeputzet, gegen ein Fenſter gehalten wird, die Glasſcheiben erkennen könne. Denn je reiner und feiner die Gläſer zubereitet, je leichter und geſchwinder ſind ſie poliret, und je kräftiger iſt ihre Würkung. Solte aber das Glas in der Lävigatur ein Paar ſubtile flache Ritzchen bekommen haben, können ſolche auspoliret werden.

Mit Schmergel zu lävigiren, wird das Glas, mit der erſten Sorte geſchlemten Schmergel, eine Stunde lang geſchliffen, mit der zweyten, eine halbe Stunde, und mit der dritten, ebenfals eine halbe Stunde, zu jeder Sorte das Glas und die Schüſſel wohl abgewaſchen, folglich, vier bis fünfmahl, neuer Schmergel aufgebracht, der jedesmahl gebrauchte aber vorher mit dem Schwam abgewiſchet. Wenn der feinſte Schmergel zum letzten mahl genommen wird, ſo ſchleifet damit eine viertelſtunde. Wenn das Glas weich iſt, braucht man lange ſo viel Zeit nicht, dahero es die Erfarung am beſten lehren wird, wie lange man über einem oder andern Glaſe ſchleifen müſſe, ehe es zur Politur geſchickt. Nehmet ſodann das Glas auf, waſchet es wohl ab, nehmet mit dem Finger den, rings um die Schale annoch klebenden Schmergel, ab, bis etwa einen Zoll vom Rande, fahret mit Schleifen fort, und thut, von Zeit zu Zeit, einen Tropfen Waſſer in die Schale, damit der Schmergel ſtets feucht bleibe. Je mehr Zeit auf dieſes letzte Schleifen gewandt wird, deſto eher iſt hernach das Glas poliret. Habt ihr zuletzt zu viel Schmergel, ſo thut den übrigen weg. Wenn von dieſem Schmergel ein wenig auf ein Stück trockues Glas gebracht wird,

und er ſchon helle und zu Pulver geworden, das nicht mehr mit den Fingern zu fühlen, oder davon ein ganz weniges, zwiſchen den Vorderzähnen, genommen, nicht mehr knirſchet, ſo iſt dieſes ein Zeichen, daß mit der Glättung aufzuhören. Um hiernechſt das Glas heraus zu nehmen, ohne daß darin Riſſe kommen, machet die Schale noch etwas feuchter, darauf waſchet ſie ſo wohl, als das Glas, das nunmehr poliret werden kan. HKa. p. 155.

Hiebey erinnert noch Kohlhans in Tr. opt. p. 358. aus dem Sirturo: daß das Glas, im lävigiren, eben ſo weit in der Schale auf und ab geführet werden müſſe, als im Schleifen geſchehen; Denn ſo es enger in derſelben geführet würde, fahe es an, von allen Seiten des Randes, gegen das centrum eine andere Figur zu bekommen, folglich müſſe das ganze Glas mit dem Schmergel, anders geſchliffen werden, ehe die Sandſpuren heraus kämen, womit man nicht zum Ende kommen würde. So man aber das Glas weiter führete, als vorhin, ſo beginne es vom centro abzunehmen, und eine andere Figur zu überkommen, welche man kaum in einer ganzen Stunde vollenden würde. Und hierin hat der Autor recht.

Uebrigens hat man, zu Verhütung der Ritzen in dem Glaſe, folgende Vortheile in acht zu nehmen:

1. Daß man das Glas anfänglich, ſo oft friſcher Sand aufgetragen, oder der ungleiche Sand, auf der Schale, vertheilet wird, nicht aufdrücke; denn hievon wird die ſchon ziemlich geglättete Schale und das Glas wieder rauh.

2. Den am Rande der Schale ſich geſetzten Sand, welcher allezeit gröber, als derjenige, ſo nach der Mitten hin der Schale lieget, fleißig mit dem naſſen Finger, in Umdrehen des Rades, an der Fläche der Schale herunter führe, und mit dem Glaſe gelinde vertheile, damit der Sand, im Schleifen, durchgehends gleiche fein werden könne.

3. Dahin ſehe, daß der Sand allenthalben auf der Schale gleiche naß, nicht aber flieſſend, ſondern die Schale mit ſelbigem, als mit einem Schlamme, bedecket ſey; Denn, wo das Glas, entweder die bloſſe Schale, oder eine trockene Stelle, berühret, ſo bekomt es Ritzen, inſonderheit, wenn das Glas ſchief gehalten wird, alsdenn ſchneidet der Rand in die Schale, und machet in dieſelbe einen Ritz, welcher dem Glaſe Schaden zufüget; Dahero, wenn der Schlam ſich zuſammen ſchiebet und Craiſe gibt, man mit der Mund auf die Schale herum ſpützet, und mit dem, gleichfals beſpützten, Gla-

Glaſe denſelben, ohne Umdrehen des Rades, gelinde herum reibet, daß er durchgehends wieder gleiche naß werde.

4. Daß kein ſcharfes Körnchen unter dem Schlamme ſey, oder etwas, von der Kitte am Glaſe, darunter komme, weil ſolches ſo wohl in die Schale als das Glas ſchneidet.

5. Wenn, bey Beſichtigung des Glaſes, ſich keine tiefe Grübchen oder ſtarke Ritzen auf denſelben finden, man keinen neuen Sand auftrage, ſondern es in dem zermalmten Sande vollends glätte, weil der neue Sand das Glas und die Schüſſel wieder rauh machet. Fals man aber genöthiget würde, neuen Sand aufzubringen, das Glas anfänglich nicht aufdrücke, ſonſt daſſelbe wieder rauh wird, und die Arbeit verlängert, welches leztere auch geſchiehet, wenn man zu viel Sand genommen hat.

Auſſer dieſen, iſt noch, bey dem lævigiren, zu merken, daß das Glas ſehr langſam in der Schale müſſe auf und ab geführet, nicht ſtark angedrücket, und das Rad nicht ſo geſchwind umgedrehet werden, als bey dem Grobſchleifen geſchehen. D.

Bey allen und jeden Arten zu ſchleifen aber iſt zu erinnern, daß es der Künſtler an Zeit und Geduld nicht muß mangeln laſſen, dem Glaſe, durch Schleifen, die feineſte und glätteſte Fläche zu geben, die er ihm nur geben kan, ehe er zu poliren anfängt; Denn dieſes alleine machet, daß das Glas recht glat poliret wird, und die Arbeit gut und leichte von ſtatten gehet. Kä. p. 270. Wie denn die Arbeit an ſich leichter und angenehmer iſt, (die groſſen und dicken Gläſer ausgenommen) als man ſie ſich, aus der Beſchreibung, vorſtellet, nur gehöret Geduld dazu, und eine ſehr ſtete und feſte Hand, ſonſt werden die Gläſer einem ſelten geraten.

Artic. 5.
Die lævigirte Convergläſer zu poliren.

Bevor man zur Politur des lævigirten Glaſes ſchreitet, muß man den inwendigen Kaſten mit dem zermalmten Sande, aus der Mühle, heraus heben, die Schüſſel, das Glas und den Capul, von allen Sande und Staube, wohl reinigen (*) und die Schüſſel, worauf man geſchliffen, nicht mit feinem Poſtpapier, wie einige Autores wollen, ſondern mit weichem Papier, das nicht zu dünn, auch nicht zu ſtark geleimet iſt, welches beſ-

(*) Das Glas und der Capul, wie ſchon erwehnet, mit einem Bürſtchen geſäubert. K. p. 365.

beſſer, als das ſehr glatte Papier, angreift, und länger aushält, überziehen, welches alſo geſchiehet:

Man nimt ein Stück Papier von der Gröſſe, daß es die Schale bedecken kan, faltet daſſelbe ins Creuz zuſammen, damit man den Mittelpunct deſſelben bekomme, ſchneidet es, je tiefer die Schale, je mehr mahl und weiter nach dem centro hin, rund herum, mit einer Scheere gerade ein, paſſet es in die Schale, und ſo es noch nicht an allen Orten glat anlieget, hilft man ihm, mit der Scheere nach, bemerket hernach dasjenige, was überſchläget, mit einem Bleyſtifte und ſchneidet ſolches accurat weg, aber nicht zu weit, denn das Papier muß in der Schale an einander treten, und keine leere Stellen laſſen, alsdenn klebet man es, mit aufgelöſeten Gummi Tragant, (*) der aber nicht zu dicke auf die Schale muß geſtrichen werden, auf die Schale, alſo daß deren centrum mit dem centro des Papiers juſt zutreffe, ſonſt ſchlieſſet dieſes nicht recht an, und drücket oder ſtreichet es mit einem Falzbein allenthalben gleich und feſt an, daß es nicht runzelich werde. Wenn es trocken, ſchneidet man, mit einem ſcharfen Meſſer, dasjenige, was über die Schale trit, am Rande herum weg, radiret alle, auch die geringſten Knoten, Höcker und Sandkörnlein, ſo ſich etwa auf und in dem Papiere befinden, heraus, und was ſonſten noch uneben iſt, damit ja nichts überbleibe, was dem Glaſe ſchädlich ſeyn könne.

So dann ſchraubet man die überzogene Schale auf die Spindel, ſchabet mit einem Meſſer, vom Tripel, etwas auf dieſelbe herum, und reibet es mit dem Finger aus einander, daß das ganze Papier damit bedecket werde, und der Tripel feſt anhänge; verſpüret man etwas grobes oder hartes, thut man daſſelbe hinweg, bläſet auch das übrige ab, was nicht hangen blieben, hält das Glas gelinde auf die Schale, und hebt an zu poliren, auf dieſelbige Art, als man es geſchliffen hat; Denn ſo man das Glas auſſerhalb des centri der Schale, auf einer Stelle, unbeweglich hält, und mit dem Glaſe etwa ein wenig weiter rücket, wird daſſelbe, weil daſelbſt der Tripel nicht ſo fein iſt, als an dem Orte, wo man poliret hat, entweder Ritzen bekommen, oder die ſchon erhaltene Politur in etwas verlieren, inſonderheit zulezt, wenn man keinen friſchen Tripel mehr aufträget, dahero man wohl thut,

(*) oder, welches beſſer, mit Waſſer, worinnen eine Quantität Abgänge von weiſſen Oblaten zerweichet worden, daß es einer dicken Milch oder dünnen Breye ähnlich ſehe. H. p. 26. Z. p. 462. Und mit dieſem Breye halte ich es auch, weil ich, in dem Gummi Tragant, öfters viele grobe Theilchen und Unreinigkeit gefunden. D.

thut, wenn man das Glas, auf eben die Weiſe, wie man es geſchliffen, in der Schale auf und abführet, ſo bleibt es ohne Ritzen und behält ſeine einmahl überkommene Figur.

Im währenden Poliren muß man das Glas, zu allen Seiten, gleiche feſt in der Schale anhalten, damit deſſen ganze Fläche jederzeit auf derſelben liegen möge, auch daſſelbe nicht zu ſtark reiben, und das Rad nicht zu ſchnell herum treiber, damit das Glas nicht erhitze, zu dem Ende muß man, wenn das Rad 30. oder 40. mahl herum gedrehet, etwas inne halten, daß ſich das Glas ein wenig abkühle. Solte es aber zuweilen kommen, daß ſich der Tripel an das Glas legte, als welches daher entſtehet, wenn es entweder nicht gut lævigiret, oder im Poliren zu heiß worden, und alzuhart angedrücket, muß man daſſelbe allemahl recht abkühlen laſſen, und nicht abwiſchen, (*) hernach ein wenig friſchen Tripel auf die Schale thun, das Glas ganz gelinde anſetzen, das Rad 12. oder 15. mahl langſam herum drehen, das Glas wieder abkühlen laſſen, und ſolches ſo lange continuiren, bis nichts mehr, von dem angeſezten Tripel, auf dem Glaſe zu finden.

Wenn der Tripel (**) ſich eingerieben, ſchabet man wieder friſchen Tripel auf, und verfähret, wie zuvor, drücket aber, wenn ſolches geſchehen, das Glas anfänglich gelinde, hernach immer ſtärker an, bringet vier bis fünf mahl (nachdem das Objectivglas groß iſt) wieder Tripel auf, ſo wird das Glas, nach einer, höchſtens zwey, Stunden, poliret ſeyn, jedoch muß das leztemahl mit dem Tripel, wenigſtens eine halbe Stunde lang, gearbeitet werden. HRa. p. 158 Da man das Glas etwas loſe auf die Schale hält, damit, auf ſelbigem, keine Politurſtreiffen bleiben.

So oft man, im Poliren, wegen Erhitzung des Glaſes, inne halten muß, fähret man, mit dem Rande eines reinen Papierchen, auf der Schale auf und ab, damit der zuſammengeſchobene und erhizte Tripel weg und der untere hervorkomme. Auch wenn das Papier vom Poliren ſo abgeglättet, daß es nicht mehr angreifen, auch keinen Tripel mehr annehmen wil, überfähret man es nur einmahl, mit einem feuchten Schwamme oder Läpchen, und läſſet es wieder trocknen, alsdenn ſchabet man Tripel darauf, theilet ihn, mit dem Finger, allenthalben wohl aus, und bläſet das übrige weg, ſo greift es wieder an. L. p. 17.

Wenn

(*) Beym Poliren muß das Glas nicht mit der Hand oder Finger, ſondern allenfals mit einem reinen weichen Tüchlein abgewiſchet werden. Z. p 462.

(**) Oder fein geſchwämte Zinnaſche. W. p. 743. welche mit einem zarten Papier eingerieben wird, und die Schale ſatſam bedecket. H. p. 26.

Wenn nun das Glas gut, ſo poliret man es zulezt, ohne Auftragung neuen Tripels, noch mit ein oder zwey tauſend Umgängen des Rades, nachdem nemlich das Glas groß iſt, ſo iſt das Glas gewiß ohne Fehler. ibid.

An ſtat des Papiers, kan man ein Stückchen Pergament nehmen, worauf die Lehrbriefe geſchrieben werden, und zwar je dünner je beſſer, weil daſſelbe gleiche dicke und keine verborgene Sandkörnichen bey ſich führet, auch den Tripel länger hält: Denn wenn das Glas ſeine Politur meiſt erhalten, und man träget wieder von neuen auf, ſo bekomt es auch wieder neue Politurſtreifen, welche, durch langes Reiben, erſt wieder heraus gebracht werden müſſen. HRa. p. 157. Z p. 467. aus des P. Zach. Traberi Nervo opt. L. 3. Dioptr. c. 24. annot. 7.

Nach vollendeter Politur ſchraubet man die Schale ab, ſetzet den Sandkaſten wieder ein, ſchraubet die Schale wieder auf, in welcher man das Glas rundiret, und gibt ihm, mit Uhrſande, die behörige Gröſſe. Solte inzwiſchen der Rand des Glaſes zu ſcharf werden, ſo ſchleifet man ihn, ganz gelinde, an einem Sandſteine ſtumpf, ſonſt pfleget das Glas, im Schleiſen auf der Schale, zuweilen auszuſpringen, und dieſes thut man allemahl, ſo oft der Rand zu ſcharf wird, bis das Glas, auf die Hälfte des Randes, ſeine Gröſſe bekommen, alsdenn nimt man ein Meſſer, ſetzet daſſelbe an die andere Seite des Glaſes, und thut einen gelinden Schlag auf den Meſſerrücken, ſo fält das Glas vom Capul herab. Es wird aber hiezu eine Behutſamkeit erfodert, ſonſt gehet das Glas, zumahl, wenn es dünn iſt, in Stücken. Wer ſich alſo deſſen nicht getrauet, der halte das Glas über ein gelindes Kohlfeuer, daß es almählig warm werde, ſo wird der Kitt weich, daß man das Glas von dem Capul abſchieben kan. Das gröbſte, von dem daran gebliebenen Kitt, nimt man mit einem kleinen Meſſer, das eine gerade Schneide hat, weg, weichet das übrige mit Baumöhl ein, und ſäubert es mit einem weichen Tüchlein. Oder man gieſſet ein wenig Spiritus oder Ungariſch Waſſer auf das Glas, oder leget es darein, ſo ſolviret ſich der Kitt, und man ſpahret die Mühe, das Glas von der Fettigkeit des Baumöhls zu reinigen.

Die Probe ob das Glas volkommen gut poliret, iſt dieſe: (1.) Wenn man es, durch ein Converglas, von einem oder anderthalben Zoll, examiniret, keine Nebel, noch die geringſten Grübchen oder Ritzen, weder in der Mitte noch am Rande erſcheinen. H. p. 22. (2.) So man daſſelbe ſchief anſiehet, es nicht ſcheine, als wäre es mit Aſche oder zarten Pulver beſtreuet,

oder gleichſam mit Wellen bedecket, ſondern allenthalben gleichen Glanz habe. K. p. 322. (3.) Wenn man es gebührend von dem Auge abhält, und das Tages Licht nicht wankend, oder raüdig, ſondern ſo hell, als wenn nichts zwiſchen dem Auge und dem Lichte ſtünde, erblicket (4.) Wenn die entlegenen Gebaüde in ſelbigem auf das lebhafteſte, ohne Schatten, und ſehr deutlich, erſcheinen. (5.) Nicht weniger, wenn durch ſelbiges, die untergelegte Schrift volkommen ſchwarz erſcheinet, alſo, daß es das Anſehen habe, als wäre nichts, zwiſchen dem Auge und der Schrift, befindlich, ſo aber ja etwas dazwiſchen zu ſeyn verſpüret würde, ſolches ſehr dünne ſey, das Geſicht nicht mat mache, ſondern vielmehr erfriſche. Dieſe alle ſind Merkzeichen einer guten Lævigatur und volkommenen Politur. Z p 465. (*)

Damit man aber auch erfahren möge, ob das Glas ſeine accurate Form habe oder recht ſphäriſch geſchliffen ſey, und man nicht nöthig habe, daſſelbe wieder umzuſchleifen, ſo kan man ſich derjenigen Proben bedienen, welche oben im 2ten Articul des 1ſten Capitels angeführet ſind.

Iſt das Glas geraten, ſo kittet man die geſchliffene Seite (**) accurat an den Capul, kantet dieſelbe auch, und ſchleifet die gebliebene Schärfe, auf dem Sandſteine, ſo weit weg, als es die verlangte Gröſſe erfodert. Oder man kittet daſſelbe auf ein dergleichen Holz, auf welches ſonſt die Schüſſeln angekittet werden, welches aber oberwärts etwas ſchmäler, als das Glas ſelbſt, ſeyn muß, ſchraubet es an die Spindel, und bringet es, mit einem Sandſteine, der an der Seite angehalten, und allezeit mit Waſſer angefeuchtet wird, im Umdrehen des Rades, zur volkommenen Rundung, endlich macht man es, mit einer angehaltenen ebenen Kupferplate, und Zuſchüttung des Uhrſandes oder Schmergels, an ſolchem Rande glat und klar. H. p. 18. Befeſtiget man auf dieſe Plate ein Stück feſtes Tuches oder Leder, und bringet naſſe Zinnaſche darauf, oder überziehet ſie mit Papier, ſo kan man den Rand, mit Bluthſtein, zur Zierde oder Curioſität, poliren, wenn das Glas nicht alzu dünn iſt. D.

Wenn man ein mattes Rändchen an dem Glaſe ſchleifen wil, ſchraubet man eine Schale auf, die tiefer, als diejenige iſt, in welcher das Glas geſchliffen, und ſchleifet ihn mit geſchlemten Sande, ehe man das Glas ab-

(*) Die Güte der Gläſer beruhet auf accurate Schüſſeln, wie auch auf die Bewegung der Hand, und auf die Güte des Glaſes, das man dazu brauchen wil, vor allen aber auf eine gute Politur. BM. P. 1. p. 123.

(**) Einige bekleben ſie zuvor mit Papier, wenn das Glas aber mehrentheils die verlangte Gröſſe hat, ſo hat man das Bekleben und Umkitten nicht nöthig, ſondern ſchleiffet den Rand auf dem Sandſteine ab.

abgeſchlagen, ſo breit, als man ihn verlanget, daran, und alſo auch auf die ungekittete Seite, von gleicher Breite, wenn man dieſelbe zuvor gekantet hat. Id.

Sol das Glas auf der andern Seite auch convex ſeyn, hat man nicht nöthig dieſelbe zuvor zu kanten, ſondern verfäret mit ſelbiger, wie mit der vorigen, da man denn im Schleiſen wohl acht haben muß, daß die centra beyder Convexitäten juſt über einander kommen, welches geſchiehet, wenn der geſchliffene Rand an allen Orten gleiche breit bleibet, und zuletzt der helle Punct ſich juſt auf der Mitte der Fläche des Glaſes ſich befindet.

P. Cherubin poliret auch auf angeklebten Papier auf der Schale, thut aber daſſelbe zuvor in rein Waſſer, trocknet es hernach zwiſchen zwey reine Stücken Leinewand, doch nicht ſo, daß er es ganz trocken machet, ſondern, daß es ein wenig feucht bleibet, darauf überſtreicht er die Fläche ſeiner Schale überal, aber ſo dünne, als möglich iſt, mit etwas dünner Stärke oder Kleiſter, legt das Papier ſehr behutſam und gelinde darauf, läſſet es erſt an einer Seite anrühren und anhängen, und, nach und nach, gegen die Mitte, und, nach und nach, alles zudecken. Er verrichtet dieſes ſo langſam, damit alle Luft ausweichen kan. Denn drücket er mit der flachen Hand den Mittelpunct, und überal, rings um denſelben, nach dem Umkraiſe zu, daß es überal anhänget. Dieſes thut er, drey, bis vier mahl, indem es trocknet, alle Luft heraus zu bringen, läſſet es von ſich ſelbſt trocknen, und unterſuchet es mit ſeinem Federmeſſer, denn glättet er daſſelbe, mit einem, in eben der Schale, geſchliffenen Glaſe, und wenn alle Ungleichheiten weg ſind, leget er Tripel auf. ꝛc. Kä. p. 278.

Oder man nimt eine etwas tiefere Schale, machet dieſelbe warm, läſſet darin den Kitt, von Colophonium und Wachs, cap. 7. artic. 4. (*) ganz dünne herum flieſſen, und drücket, mit der Contraſchale oder flachen Hand, ein zuvor eingepaßtes Stück Tuch oder Filz, weil das Kitt noch warm iſt, feſt an, hernach, wenn die Schale kalt und der Kitt hart worden, ſchraubet man ſie auf die Spindel der Mühle, und träget, mit einem Schwam, Zinnaſche drauf, die ſo dick, als ein dünner Brey ſeyn muß. Hat man die im 6ten Capitel Artic. 3. gedachte Zinnerne Patronen accurat zurichten laſſen, kan

(*) Oder nim Colophonium, löſe ihn auf mit Spiritu vini, ſo bekömſt du einen rothen Firniß, mit dieſem kitte eine Streife Taffent oder Leinwand in die Schale, darin du geſchliffen, ſo breit, als das Glas iſt, mitten über die Schüſſel, ſolches wird ohngefehr in einer Stunde trocknen, thue darauf ein wenig caput mortuum Vitrioli, und feuchte es mit Waſſer an. Man muß bisweilen, zwey, bis dreymahl, friſch auftragen. SE. p. 24.

kan man dieſelben alhier gebrauchen, und hat nicht nöthig, das Tuch, ſo lange es halten wil, wieder abzureiſſen. Ehe man aber das Tuch feſt kittet, muß man zuvor probiren, ob die ganze Fläche des Glaſes accurat anſchlieſſet, und die Schale, nun das Tuch darauf lieget, eben das Segment bekommen habe, ſonſt muß man eine andere nehmen. D. Denn das Inſtrument, darin die Gläſer poliret werden, muß alle Theile des zu polirenden Glaſes auf einmahl berühren, ſonſt wird die Figur des Glaſes verdorben, wie in den ausgehöhlten Hölzern oder halben Cylindern geſchiehet, in welchen gleichſam der Nabel des Glaſes mehr, als deſſen Seiten angegriffen, und eher poliret wird, der hölzernen Schalen ihre Figur aber ſowohl durch ein feuchtes, als ſehr trockenes Wetter ſich leicht verändert. Z. p. 458.

Die füßigen Gläſer poliren einige auf einem Brete, ſo ohngefehr anderthalb Fuß lang und zehn Zoll breit iſt, welches ſie erſt mit einem ſehr dicken, weichen und reinem Filtze belegen, hernach mit einem Stücke wollen Tuch, das nicht zu grob, noch zu los iſt, überziehen, und daſſelbe, an die Seiten des Bretes, mit Nägeln befeſtigen. Dieſes Tuch übertragen ſie, vermittelſt eines Schwammes, ſtark mit naſſer Zinnaſche, fahren ſodann allemahl mit den Fingern darüber her, und wenn ſie etwas hartes oder ſcharfes fühlen, thun ſie daſſelbe weg. Im Poliren führen ſie das Glas auf dieſem Polirbrete, mit beyden Händen, (wenn es ein groſſes und dickes Glas iſt) hinauf und wieder zurück, da ſie daſſelbe immer ſtärker aufdrücken, und allemahl, ehe ſie es wieder hinaufführen, ein klein wenig, um ſein *centrum*, wenden. Ob nun gleich der weiche Ueberzug, oder das Polirküſſen, ſich einiger maſſen nach der Figur des Glaſes bequemet, ſo werden doch einige Theile derſelben mehr, als die andern, angedrucket, man mag das Glas appliciren, wie man wil. So unmöglich es nun iſt, alle und jede Theile des Glaſes gleiche ſtark anzudrücken, ſo unmöglich iſt es auch, die Gläſer ſo volkommen, auf dieſe Art, zu poliren, daß nicht die Figur derſelben einigermaſſen verderben ſolte. Es können demnach die Gläſer, nicht beſſer, als in den Schalen, worin ſie geſchliffen ſind, poliret werden. Z. p. 458. Wiewohl diejenigen Gläſer, ſo zu groſſen Laternen, zum Brennen, gemeiner Brillen und dergleichen Vergröſſerungsgläſern ſollen gebrauchet werden, der Politur auf den Schalen nicht bedürfen, dahero gar leicht und bald helle genug, auf einen ſolchen Polierbrete, können gemacht werden. Id. p. 463.

Die plane Seite eines jeden Glaſes kan man wohl auf einem ebenen Brete, mit Zinnaſche poliren, wenn daſſelbe nur mit einer Streife Tuch be-

bezogen, oder nur beleget iſt; wenn das Glas nicht groß iſt, ſo kan man das Tuch mit den Fingern feſt halten.

Wer ſich die Mühe nicht geben wil, die Schalen mit Papier zu überziehen, der bedienet ſich des P. Cherubin Methode. Dieſer poliret in eben der Schale darin er das Glas geſchliffen. Er breitet über dieſelbe einen Streifen dünnes Leders, oder feinen Engliſchen Fuſtian, oder feine Holländiſch oder ander Leinwand, oder feinen ſeidenen Taffent oder Satin; (*) auf dieſes bringet er ganz dünne Zinnaſche, die zulänglich genäſſet iſt, daß ſie ſo dicke, als ein dicker Syrup wird. Dieſen Streifen, der etwas breiter, als das Glas iſt, gehet durch den Mittelpunct der Schale gerade vor ihm, darauf führet er das Glas, vorwärts und hinterwärts, nach ſich zu, indem er daſſelbe ſtark aufdrucket, und, vor jedem Zuge, ein wenig um ſeine Axe drehet. Würde neue Zinnaſche erfodert, ſo ſetzte er dergleichen, ſo oft als nöthig, zu. Kä. p. 277.

Wenn das Glas gut lävigiret iſt, ſol es ſich in zinnern Schalen, mit angefeuchteten Tripel, gut poliren laſſen. Man poliret darin das Glas ſo lange, bis der Tripel ganz trocken worden, und das Glas ſeinen völligen Schein bekommen. Denn das Zinn nimt alle Rauhigkeiten, von dem Glaſe, ab, und macht es ſehr hell. K. p. 367. Sch. ed. lat. p. 531.

Einige kleben eine Streiſe Papier in die Schale, befreyen ſolches wohl, mit einem Radirmeſſer, von allen Ungleichheiten und darin ſteckenden Sandkörnlein, bedecken ſolches ſattſam, mit feiner Zinnaſche, und reiben dieſe mit einem zarten Papiere ein. Es muß aber das Glas, im Hin- und Wiederfahren, allezeit gewendet werden, damit es ſeine rechte ſphäriſche Fläche nicht verliere. H p. 26.

Andere poliren auf einer Streiſe Filz oder der rauhen Seite eines Hirſchleders, welches nicht zu dünne, und nicht zu dicke, auch nicht zu hart iſt, und zwar mit angefeuchteten Tripel, indem ſie das Glas von ſich ab, durch

(*) Der Taffent hält nicht lange aus, beſſer iſt ein dünnes und dichtes wollen Zeug, als Raſch und dergleichen, welches man mit der Hand feſt hält, durch das Aufdrücken des Glaſes aber ſich feſt an die Schale anleget, inſonderheit, wenn man ſie zuweilen, unter dem Zeuge, mit einem naſſen Fincer anfeuchtet. Die Zinnaſche wird mit einem Schwam, welcher beſtändig darin lieget, aufgetragen, und das Zeug nicht zu naß gehalten. Im Poliren, führet man das Glas dergeſtalt, daß ſeine Fläche, aller Orten zugleich, angegriffen werde. Dieſe Methode iſt recht gut, weil ſie die Arbeit ſehr befodert, und nicht viel Mühe gibt, man kan ſich aber derſelben nur in ſolchen Schalen bedienen, die nicht zu enge ſind. Die Schale ſetzet man vor ſich auf den Tiſch, oder bringet ſie an die Spindel der Mühle, und ſchraubet dieſe ſo hoch hinauf, daß ſie feſt und unbeweglich ſtehe. D.

durch die ganze Schale, fortſchieben, und wenn ſie, an das Ende derſelben, gekommen, es nicht wieder auf ſelbigem zurückführen, ſondern von forne wieder anfangen, und das Glas allemahl ein wenig umſetzen. Z. p. 470. K. p. 365. Iſt das Glas nicht alzuſehr convex, kan daſſelbe auf einen Tiſch, über dem Hirſchleder oder ſaubern Hutfilze, unter welchen eine Serviette geleget wird, poliret werden, doch iſt die Politur in der Schüſſel die beſte. W. p. 743.

Die mittelmäßigen Ocularglâſer, wie auch kleinen Microſcopia (*) ſind am beſten zu poliren, wenn man, von dem feinen Schaafleder, welches zu Frauenzimmer Handſchuhen dienet, (**) Streifen geſchnitten werden, eine davon mit dem einen Ende angenagelt, mit dem andern aber, in der Hand, ſteif gehalten, und mit der ſchönſten Zinnaſche, ziemlich dicke, übertragen wird, ſo wird das Glas meiſtens, mit ſeiner convexen Oberfläche, aufliegen, und durch fleißiges hin und wieder ziehen, auch Umdrehen des Glaſes, eine recht ſchöne Politur erfolgen. HRa. p. 172.

TAB. XXXIX. Fig. 7. Oder man ſpannet eine angefeuchtete Streife Kalbleder, das nicht zu dick iſt, vermittelſt kleiner eingeſchlagenen Nägel, über ein ausgeſchnittenes weißbüchen Holz, das ohngefehr acht bis neun Zoll lang, zwey Zoll breit, und an beyden Enden zwey Zoll hoch iſt, damit das Leder, wenn es, im Poliren des Glaſes, ſchlap zu werden beginnet, ſich nicht hinunter biegen und das Holz berühren könne. Das Leder bedecket man mit Zinnaſche, zertheilet dieſelbe mit dem Finger, nimt die etwa, darunter ſich findende, ſcharfe oder harte Theilchen weg, und, wenn alles noch feucht iſt, hebt man an zu poliren. Das Leder muß man, im währenden Poliren nicht trocken werden laſſen, ſonſt bekomt das Glas Ritzen, oder ſtarke Politurſtreifen, wenn es aber zu naß gehalten wird, reiſſet es bald, und die Zinnaſche greifet nicht an, dahero man zuweilen darauf herum ſpützet und mit dem Finger die zuſammen geſchobene Zinnaſche zertheilet. Wäre das Leder nicht mehr, mit derſelben, bedecket, träget man ein wenig neue auf, ſonſt aber nicht, weil die neue Zinnaſche, ſie mag ſo fein ſeyn, wie ſie wil, dem Glaſe neue Politurſtreifen gibt, inſonderheit, wenn daſſelbe ſeine Politur mehrentheils erhalten.

(*) Wie die gar kleinen Gläſer, zu den einfachen Microſcopiis, zu verfertigen, ſolches iſt im 2ten Articul des 13ten Capitels zu finden.

(**) Das Frauenshandſchuhleder reiſſet bald, von der Näſſe, als auch dem Reiben des Glaſes, wird auch bald trocken; dünnes Kalbleder iſt beſſer, weil es ſich ſchärfer anziehen läſſet, länger aushält und feucht bleibet, auch ſich eben ſo gut an das Glas anſchlieſſet. Ueberhaupt iſt zu merken, daß man das Leder nicht naß, ſondern nur feuchte halten müſſe. D.

halten. Das Glas drücket man im währenden hin und wieder ziehen, bey ſtetigem Umwenden um ſein centrum, feſt auf, und damit es, bis an ſeinen Rand, gleiche hell werde, bieget man den Capul ein wenig zur Seite, fals das Glas eine ſtarke Converität hätte. Weil aber, durch ſolches ſtarke Aufdrücken, das Leder bald ſchlap wird, ſpannet man es am Ende, mit einem oder zween untergelegten Fingern ſtark an, oder machet es, ſo es alzu ſchlap würde, an einer Seite los, und ziehet es ſchärfer an. Dieſe Art zu poliren habe recht gut gefunden für Convergläſer von den kleinſten radiis an, bis auf diejenigen, ſo in acht Zoll geſchliffen und nicht zu breit ſind; ſie befördert auch die Arbeit ſehr, indem ich eine Seite eines utrinque converen Glaſes, von zwey Zoll foco, in einer halben Stunde und weniger poliret. D.

Wil man ganz kleine Schalen überziehen, feuchtet man ein Stückchen Papier an, das nicht ſtark geleimet iſt, denn das andere taugt nicht zur Politur, weil es hart, und dem Glaſe zu ſtark wiederſtehet, drücket daſſelbe, mit dem geſchliffenen Glaſe ſelbſt, in das Schälichen, daß es deren Form, ohne alle Falten, bekomme, läſſet es darinnen austrocknen, ſodann es ſich hervorgeben, und die Form des Schälichens haben wird. Dieſes nimt man heraus, machet das Schälichen ein wenig warm, beſchmieret ſie mit Siegelwachs, (*) theilet daſſelbe aller Orten gleich aus, leget das geformte Papier darauf, und drücket es, mit dem Glaſe, aller Orten an, beſtreuet es mit Tripel und poliret. Z. p. 461. HRa. p. 172.

Artic. 6.

Die Concavgläſer zu ſchleifen und auszuarbeiten.

Wenn das Glas, an einen niedrigen Capul, gebührend gekittet, und hernach gehörig rundiret iſt, überfähret man die convere Schale mit einem naſſen Schwam oder Finger, ſonſt hanget der Sand nicht an, beſtreuet ſie mit ein wenig Uhr- oder dergleichen feinen und ſcharfen Sande, näſſet denſelben, doch daß er nicht, von der Schale, herabflieſſe, faſſet den Capul kurz über dem Glaſe, mit dem Daumen, Zeige- und Mittelfinger, oder lege den Zeigefinger oben auf den Capul, alſo daß dieſer, an den dritten untergeſchlagenen Finger, feſt anliege, ſeßet das Glas recht gerade, zur linken Hand, ohngefehr in die Mitte der Schale, wenn es eine von den zölligen iſt, ſo ſeßet man das Glas dem centro der Schale je näher an, je gröſſer oder flächer ihr Segment iſt, hält den Handgrif feſt, inſon-

(*) Oder Oblaten Leim.

derheit mit dem Mittelfinger, gegen den Umlauf der Schale, daß er nicht ausweiche, drehet das Rad langſam um, führet das Glas ſehr langſam, in einer geraden Linie nach dem centro der Schale hinauf, und eben ſo wieder zurück, wendet es beſtändig ein wenig um ſeinen Mittelpunct, damit es allendhalben gleich ausgeholet, und der Rand um die Cavität allerwärts gleiche breit werde. Zu dem Ende beſiehet man das Glas ſehr fleißig, damit man den Ort, wo der Rand am breiteſten worden, ſtärker an die Schale drücken, und, auf ſolche Weiſe, den Rand egal ſchleifen könne. Solte denn, über eine ſolche, etwa zum öftern geſchehene, Correctur des Randes oder der Cavität, die Cavität zu groß werden, als welche in den Oculargläſern nur etwas gröſſer, als die Pupille ſeyn kan, ſo kan man dieſelbe auf einer Planſchale, mit feinem Sande, nach Belieben, kleiner ſchleifen.

Wenn der Sand zerrieben und nicht mehr angreifet, oder abgenuzet iſt, näſſet man wieder die Schale und ſtreuet ein wenig neuen Sand auf, und fänget, auf die vorige Art, wieder an zu ſchleifen; und alſo verfähret man ferner, bis das Glas ſeine accurate Figur und die Cavität ihre Gröſſe bekommen, obſerviret im übrigen, was oben bey dem Schleifen und lävigiren der Convexgläſer gelehret worden, wornach man das Glas vollends, bis zur Politur, fertig machet.

Inſonderheit iſt alhier zu erinnern, daß man das Rad nicht zu geſchwinde umdrehe; den Capul, zwiſchen den Fingern, feſt und ſtets gerade halte; das Glas allezeit langſam, mitten durch den halben Diameter der Schale, in gerader Linie, auf und abführe, alſo, daß die ganze hohle Fläche ſtets auf der Schale lieget; denn, wo die Schale das Glas über die Linie zurück treibet, oder man nur den Capul gar wenig bieget, und das Glas nicht recht oder zu geſchwinde führet, wird alsbald die Figur deſſelben verdorben, welche mühſam zu erſetzen iſt, im lävigiren aber bekomt das Glas gleich Rizen, die wieder heraus geſchliffen werden müſſen, dahero zu dem Schleifen und lävigiren dieſer Gläſer inſonderheit eine ſehr feſte Hand erfodert wird.

Das klargeſchliffene Glas zu poliren, leget man eine Streife wollen Zeug, das dünne, aber dabey dichte und ſtark, und etwas breiter, als des Glaſes Diameter iſt, mitten über die ganze Schale, beſtreichet ſie mit naſſer Zinaſche, hält mit der linken Hand beyde Enden feſt, und ſchiebet mit der rechten das Glas darüber hin und her, als wie man ein Convexglas poliret. Dieſe Arbeit kan man entweder in, oder auſſer der Mühle, verrichten, wo ſie einem am bequemſten fält. Z. p. 485. D.

Wer

Wer mit Tripel poliren wil, der klebet eine ſolche Streiſe Papier an die Schale, und damit daſſelbe keine Falten gebe, ſchneidet er die überflüſſigen Theile heraus, weil es ſehr mühſam iſt, die ganze Schale zu überziehen. Z. p. 487. An ſtat des Papiers leimet man auch wohl ein Stückchen Leinwand, die ſchon etwas abgenutzet iſt, an die Schale und poliret daran die Gläſer mit Zinnaſche. HRa. p. 173.

Wenn der Diameter der Concavität zu groß worden, ſchleifet man ihn, nach geendigter Politur, mit geſchlemten Sande No. 1. auf der Planſchale kleiner, oder ſchleifet ein kleines Rändchen um die Cavität. D.

Einige, wenn ſie ein Glas, von einer groſſen Sphäre ſchleifen wollen, fangen allezeit von einer kleineren Cavität an, und geben dem Glaſe, nach gerade, eine gröſſere, damit die Cavität accurater werde, dahero ſie erſt eine kleine Schale, hernach eine gröſſere, und ſo ferner, endlich aber diejenige Schale nehmen, deren Form das Glas haben ſol, auf welcher ſie es denn auch lävigiren und poliren. Z. p. 486.

Hat man keine aparte Convexſchalen, ſo muß man die convexe Seite der Concavſchüſſeln, nach den Lehrbogen, abdrehen laſſen, und ſie vollends zurichten. W. p. 744.

Diejenigen Gläſer, ſo Segmente einer kleinen Kugel ſind, erfodern mehr Mühe, inſonderheit, wenn ſie auf beyden Seiten ausgeholet werden, weil ihre centra accurat über einander kommen müſſen, damit die Stralen nicht gekrümmet werden, weil ſie ſolchergeſtalt das Object nicht accurat darſtellen können. Z. p. 485. Die gröſſeſte Kunſt beſtehet alſo darin, daß man das zu ſchleiffende Glas recht anſetze, damit man deſſen Mittelpunct treffe. D.

Wenn man ein Polyoptrum cavum ſchleifen wil, muß man zuvor, mit einem Triller, die Mittelpuncte der Cavitäten, in der Ordnung, wie man ſie haben wil, auf dem Glaſe machen. Z. p. 508. Ein Glasſchneider kan dergleichen Gläſer, in der Geſchwindigkeit, mit leichter Mühe verfertigen, und zwar für wenig Geld; wenn man demſelben die Lage und Gröſſe der Cavitäten auf ein Papier zeichnet, und ihm den Lehrbogen dabey gibt, nach welchem er ſie ſchneiden ſol, dabey aber erinnert, die Cavitäten wohl zu poliren. D.

Artic. 7.

Convergläſer von verſchiedenen focis aus zwey und unterſchiedenen Schalen zu ſchleifen.

Wer keine ſolche Schale hat, darin, nach dem verlangten foco, geſchliffen werden könte, der mag ſich damit helfen, daß er zwey unterſchiedene Schalen nimt, und in jeder eine Seite, ſeines Glaſes, ſchleifet, als wodurch er einen focum erlanget, der dem begehrten nahe komt, welcher das intermedium proportionale der beyden Schalen iſt.

TAB. XXXIX. Fig. 8. Dieſes intermedium proportionale zu finden, verfähret man geometricè alſo: Man ziehet nach einem verjüngten Maaßſtabe, die Linie A B, z. E. von 6. Fuß, verlängert dieſelbe mit 3. Fuß, bis C; theilet die ganze Linie in zwey gleiche Theile, ſetzet den Zirkel in den Theilungspunct D, ziehet aus A den Bogen A E C; aus dem Punct B aber, wo ſich die kleine Linie von drey Fuß anfänget, die perpendiculare B E, daß ſie den Bogen A E C berühre, ſo wird B E media proportionalis, der ſechs und drey füſſigen Linie, ſeyn: Denn wie ſich verhält A B zu B E, alſo verhält ſich B E zu B C. Miſſet man nun die perpendiculare B E, ſo wird deren Höhe das intermedium proportionale geben, oder anzeigen, wie viel Fuß der focus des Glaſes, deſſen eine Seite in 6. die andere in 3. Fuß geſchliffen, lang ſeyn wird, als alhier Vier Fuß. S G. p. 94.

Fig. 9. Solte die kleine Linie B C ſehr kurz ſeyn, wird die Perpendicularlinie B E den Bogen nicht ſcharf durchſchneiden, und alſo die Länge B E ungewiß ſeyn. Solcher Ungewißheit aber vorzukommen, multipliciret man die kleinere Linie B C, ſo oft es gefället, als alhier noch dreymahl über C hinaus, in F; ſo viel nun Theile in B F ſind, als hier 4. in ſo viel Theile theilet man A B, deren einer ſey G B; endlich ſuchet man die Mitte zwiſchen G F, iſt H, daraus beſchreibet man den Bogen G E F, dieſer wird den Durchſchnit E richtig weiſen. Id. p. 95.

Arithmeticè das intermedium proportionale z. E. zwiſchen 3. und 12. zu finden, ſagt man 3 mahl 12 iſt 36. daraus die Quadratwurzel, iſt 6; ſo wäre dieſe der begehrte focus. Id. p. 94.

Oder, wenn der Diameter von jeder Schale ganzen Kugel genau bekant iſt, ſo findet ſich auch, durch die Regel de Tri, desjenigen Glaſes focus, das man ſchleifen wil: Denn zweyer Diameter zuſammen genommene Summe iſt, gegen den einen, von beyden Diametris, alſo, wie der andere Diameter, zum geſuchten foco. Z. E. Wenn der einen Kugel Diameter

6. Li.

6 Linien wäre, der andern aber 12. ſo machen beyde Diametri zuſammen 18. Wie man nun ſpricht: 18. iſt zu 6. wie 12. zum geſuchten foco, und beyde leztere Zahlen, mit einander multipliciret, deren Product 72. aber, durch die erſte Zahl 18. dividiret, ſo iſt 4. die begehrte Zahl, und ſo viel Linien, nemlich Vier, wird der geſuchte focus haben. HRa. p. 166. Beſiehe den 2ten Articul des 4ten Capitels.

Artic. 8.

Concavgläſer aus zwey unterſchiedenen Schalen zu ſchleiffen.

Solche werden gleichfals nach gewiſſen Regeln geſchliffen, welche oben im 4ten Articul des 4ten Capitels gegeben ſind.

Artic. 9.

Die Meniscos oder halben Monde zu ſchleiffen.

Auf wie vielerley Art und nach welchen Regeln dieſelbe zu verfertigen, davon iſt bereits oben im 5ten Articul des 4ten Capitels Meldung geſchehen.

Das IX. Capitel.

Von dem Schleifen der Gläſer beſonderer Flächen.

Der ſphäriſchen Figur kommen die coniſchen Sectiones, als Parabola, Hyperbole, und Ellipſis am näheſten, und werden, von den Opticis, wegen ihres ſonderbaren Effects, ſo ſie, von den ſphäriſchen Gläſern, haben ſollen, jederzeit, für was vortrefliches, gehalten, H. p. 28. Z. p. 512.

Was Parabola, Hyperbole und Ellipſis für Figuren ſind, ſolches iſt im 2ten Theile Cap. 5. Artic. 8. angezeiget.

Artic. I.

Die paraboliſchen, Hyperboliſchen und Elliptiſchen Gläſer zu ſchleifen.

Hiezu bedienet man ſich einer beſonderen kleinen Maſchine, welche oben in 5ten Capitel Machina 8. ausführlich beſchrieben. Dieſe ſetzet man in den Kaſten der Schleifmühle, und richtet ſie, vermittelſt der aufrecht ſtehenden und liegenden Schrauben alſo, daß die Verticalpuncte deren Moduln und der obere Mittelpunct des Glaſes, in gerader Linie, zu ſtehen kommen, welches man mit Application eines zarten und ausgedehnten Fadens oder Haares erfaren, und nachgehends, durch feſteres Anziehen der liegenden Schrauben, die Maſchine leicht feſter ſtellen kan. Und ſolchergeſtalt wären die Vorbereitungen zum Schleifen eines paraboliſchen oder hyperboliſchen Glaſes gemacht.

TAB. XXXIII. Fig. 6. Man ſchleifet aber zufoderſt das Glas in einer ſphäriſchen Schüſſel, die dem vorhabenden Segmente gar nahe komt, doch in etwas flächer iſt, rauh ab, kittet es recht gleich, auf einen, an der Spindel angeſchraubten, Stock F, daß es im Herumlaufen des Rades, recht gleich laufe. Dann nimt man eine recht ebene eiſerne Plate, weil Kupfer oder eine andere Materie zu weich ſeyn würde, die ſo lang ſeyn muß, daß ſie zu beyden Seiten auf den Moduln ruhen kan, welche, ſo man ſie gerade über die Modul und das Glas halten wird, alle drey Stücke berühren wird. Vermittelſt dieſer Plate kan hernach, mit Zuſchüttung des genäßten Sandes, wenn man ſolche zu beyden Seiten über die Modul auf und abwärts führet, das Glas zu der verlangten Form, wiewohl langſam, weil es nur auf einen kleinen Fleck, und, im Klahrſchleifen, auf einen Punct angegriffen wird, gebracht werden, und muß nothwendig geraten, weil es keine andere Figur gewinnen kan, als welche die zu beyden Seiten ſtehende Moduln haben. Die Politur könte mit einem geraden lindenen Holze, ſo ebenfals, über dieſe Modul, hin und wieder geführet werden müſte, worauf anfänglich angefeuchtete Zinnaſche, nachgehends Tripel gethan würde, geſchehen. Die übrigen Umſtände würde die praxis ſelbſt an die Hand geben. H. p. 31. L. p. 22.

Auf eine andere Weiſe ſollen die paraboliſchen Gläſer können geſchliffen werden, wenn man ſich ein paraboliſches Schüßlein, nach einem Schnit von einem gedrechſelten Kegel, zurichten lieſſe, und das Glas an einen runden Klotzen (Handhabe) kitte, die Schale aber an eine Drehebank befeſtige, daß ſie herum laufe, wie ſonſt ein Holz, ſo gedrehet werden ſol, das

Glas aber mit ſeinem centro, an das centrum der Schüſſel, unbeweglich hielte, andrücke, und alſo ſchliffe, ſo bekäme es einen rechten paraboliſchen Buckel, welchen es nimmermehr bekommen würde, wenn man es in der Schüſſel, wie die andern Gläſer, auf und ab führen wolte. Derjenige nun, welcher ein ſolches Glas zu wege brächte, würde groſſe Wunder ſehen. S. p. 254. Allein die Gläſer, nach dieſer Figur, ganz richtig und exact heraus zu bringen, findet ſo manche Schwierigkeiten, die bisher ganz unüberſteiglich geſchienen. Es hat zwar Herr Hertel vom Glasſchleifen Cap. 4. dazu Anweiſung, wie oben angeführet, gegeben, aber er ſo wenig, als ſein Commentator, Herr Leutmann, haben dergleichen ſelber verfertiget. HRa. p. XIX.

Der Theorie nach, ſollen die paraboliſchen und hyperboliſchen Gläſer alle parallel einfallenden Stralen in einem Punct ſamlen, dahero faſt nichts, unter den himliſchen Körpern, wäre, welches ſie nicht faſſen, auch nichts, auf Erden, ſo klein wäre, daß ſie nicht dem Auge, auf das lebhafteſte, darſtellen könten, da ſie auch, vor allen andern Gläſern, eine gröſſere und weitere Apertur litten. Z p. 512. Aldieweilen aber dieſe Gläſer ſie mögen plan-convex oder utrinque convex ſeyn, ingleichen die elliptiſchen und hyperboliſchen Menisci, die Stralen, ſo von einem Punct, auſſerhalb der Axe belegen, herkommen, nicht ſo accurat colligiren, als die ſphäriſchen Gläſer thun, ſo werden dieſe, inſonderheit, die Objectivgläſer, jenen vorgezogen. WE. l. c. p. 304.

Artic. 2.

Die Conos, oder Kegelförmige Gläſer zu ſchleifen.

Deren erſter Erfinder ſol Gervaſius Mattmiller, Kayſerl. Opticus in Wien, geweſen ſeyn, welcher es für eine groſſe Rarität ausgegeben, die Kunſt aber, ſolche zu verfertigen, Niemanden entdecken wollen, wie Traber in Nervo opt. lib. 1. ſub fine cap. 14. und lib. 3. cap. 7. ab init. anführet.

Dieſe gläſerne conos, aufs accurateſte und leichteſte, zuzurichten, läſſet man ſich zuvor einen conum, aus Holz, abdrehen, von eben der Gröſſe, als der gläſerne conus werden ſol, alſo daß die beyden ablaufenden Seiten der Baſi, an Länge, gleich ſeyn, und alle drey Winkel, von der Seite angeſehen, einzeln 60. Grad halten. Eine Latus oder die Baſis kan in Diameter zwey oder drittehalb Zoll ſeyn. Nach dieſer Form läſſet man, auf einer

einer Glashütte, ein Stück Glas formiren, daß ſelbiges, ſo viel möglich, die verlangte Form bekomme. Sodann ſchleiffet man deſſen Baſis, auf einer Planſchüſſel, mit groben Sande eben, und kittet es, recht gleich, auf einen dergleichen an der Spindel angeſchraubten Stock A B C D, auf welchem
Fig. 4. ſonſt die Gläſer abgerundet werden, alſo daß das Glas, im Herumlauſen, nicht wanke, ſondern recht gleich um ſeine Axe herum laufe. Ferner kittet man an des Quadranten untern Theile I, wenn dieſer zur linken Seiten der Maſchine applicirt worden, eine etwas dicke kupferne Plate F G, und ſtellet den Quadranten I H K alſo, daß der angekitteten Plate untere Fläche, wenn ſie an den conum angehalten wird, mit der horizontal ſtehenden Baſi einen Winkel von 60. Grad mache.

Wenn dieſes alles geſchehen, ſo hält man den Quadranten ſtets unverrückt an das Glas, welches, wenn allezeit Sand und Waſſer zugeſchüttet, ſchnell umgetrieben, und alſo gedrehet wird, bis es ſeine volkommene Rundung bekomt, oben in einer Spitze ſich terminiret. Das Klahrſchleiffen wird auf gleiche Art verrichtet, nur daß dazu, bekanter maſſen, feiner Sand muß genommen, und ſo lange mit demſelben fortgefahren werden, bis keine Gruben noch Streiſen, auf dem Glaſe, mehr vorhanden ſind. Endlich wird es, mit einem glat gehobelten lindenen Holze, ſo eben, wie vorige Plate, an den Quadranten gekittet, auf obige Art, wie von den paraboliſchen Gläſern gemeldet worden, poliret.

Wenn alſo der conus ſeine volkommene Politur erlanget, löſet man ihn, behende, von dem Holze ab, ſchleifet deſſen Baſin auf einer Planſchüſſel klar und poliret ſie, ſo iſt der gläſerne conus fertig. Dieſer wird ſodann nur in einen hölzernen Ring eingefaſſet, und mit einer Handhabe, gleich einem Brennglaſe, verſehen. H. p. 34.

TAB. XL. Fig. 1. Einen doppelten conum aber A B C D zuzurichten, deſſen Winkel, A B C und A D C, 120; Die andern beyden aber B A D, und B C D, 60. Grad halten, ſtellet man den vorgedachten Quadranten mit der baſi communi A C, nach einem Winkel von 30. Grad, ſo daß nachgehends der verfertigte doppelte conus, von der Seite angeſehen, gleichſam zwey Triangula æquilatera, im Durchſchnit ausmachet, deſſen algemeine baſis B D iſt. In wärender Ausarbeitung ſolches coni, wenn ſolcher, mit der einen Seite, in einem, nach ſeiner Form, tief ausgedreheten Stock, bis an die baſin A C eingelaſſen, und in der Mühle, im Umdrehen, gleich lauft, wird nicht anders, als bey dem einſachen, verfahren, und ſo die eine Seite fertig, ſelbige nur

nur mit Papier überzogen, damit ſie nicht Schaden nehme, alsdenn unter ſich gekehret, in den Stock eingelaſſen, und die andere Seite zubereitet. H. p. 36.

Artic. 3.

Das Prisma annulare, oder den Prismatiſchen Ring zu verfertigen.

Man läſſet ſich, in einer Glashütte, nach einem hölzernen Model, ein Fig. 2. Stück Cryſtalglas alſo formiren, daß ſolches keine gerade baſin bekomme, ſondern zu beyden Seiten, ſchräge hinein, ausgehölet, in der Mitte aber ganz durchbohret, und am Rande einem niedrigen Cylinder ähnlich ſey; Der Diameter deſſelben kan drey, bis vier, Zoll halten; Denn je gröſſer er iſt, je deutlicher werden die Farben fallen.

Dieſes Glas kittet man auf einen hölzern Stock, ſo an der Spindel der Mühle angeſchraubet werden kan, ſo daß es recht concentriſch mit der Spindel zu ſtehen komme, alsdenn ſtellet man die, an den, im vorhergehenden Articul, gedachten, Quadranten, gekittete, Plate G F vertical, appliciret ſie an die cylindriſche Seite A C des Glaſes, ſchüttet angefeuchteten Sand hinzu, und ſchleifet ſolche, mit ſchneller Herumtreibung des Rades, ganz gleich und klar, und poliret ſie, wie die conos. Solte aber das Glas anfänglich ungleich ſeyn, können die erhabenſten Theile, ehe man es aufkittet, auf einer Planſchüſſel abgerieben werden, daß es hernach deſto gerader laufe. Nach dieſem wird der Quadrant, mit ſeiner Plate, horizontal geſtellet, und des Glaſes obere Ecke A B damit recht gleich geſchliffen, ſo daß ſelbiges im geringſten nicht mehr wanke, noch an einem Orte höher ſey, als an dem andern. Wenn ſolches verrichtet, nimt man das Glas von dem Stocke herunter, und ſchleifet den andern Rand C D auch alſo ab, daß die cylindriſche Seite allenthalben gleiche breit werde, welches man mit einem Taſterzirkel unterſuchen kan.

Weiter wird aus Meßingblech ein Modul geſchnitten, A B C, deſſen Fig. 3. Winkel C 120. Grad halten muß, und das Glas, nach dem Modul, zu beyden Seiten, auf unterſchiedenen Converſchalen, von 3, 2½, 2, 1½, 1, iſt der Ring aber gröſſer, auch von mehr Zollen, unterſchiedene Sectiones eingeſchliffen, beſiehe Fig. 4. in welcher D E F G das Glas im Durchſchnit, Fig. 4. und die punctirten Bogen die Sectiones bedeuten, deren die kleineren, immer

tiefer und tiefer, hinwärts kommen müſſen, doch ſo, daß alle Sectiones, gleiche weit vom centro, abzuſtehen kommen, dahero ſehr gut, wenn das Glas, vermittelſt eines Holzes, auf den Quadranten angekittet, und recht horizontal über die Schale geſtellet, auch der Modul allezeit an das Glas appliciret, und, um das centrum im Glaſe, herum gedrehet wird, ſo kan man bald ſehen, ob etwa an einer Seiten mehr, als an der andern, abgerieben worden, und ſodann den Fehler corrigiren.

Ferner wird auf einen zinnern cono, der mit vorbeſchriebenen Modul A B C, gleiche Winkel haben muß, die von den Sectionen zurückgelaſſene erhabene Kraiſe gleich, und die Flächen, auf einen meßingenen cono, der nach dem zinnernen gegoſſen, und aufs fleißigſte abgedrehet ſeyn muß, klar geſchliffen, und, endlich, auf einer, von lindenen Holze, gleicher Form, mit Tripel poliret. Wolte man ſich aber, im Poliren, die Mühe nicht nehmen, und mit Tripel ſolche verrichten, könte man einen Sectorem, aus zartem Filtze vom Hute, ſchneiden, und ſolche, auf den hölzernen conum, befeſtigen, ſo daß er allendhalben wohl anliege, und mit einer rothen Materie, die man caput mortuum nennet, und zur Politur der Spiegel gebrauchet wird, mit Waſſer angemacht, poliren; Dieſe greift mehr an, als der Tripel, und macht das Glas geſchwinde glat, aber nicht ſo helle, als der Tripel, (*) auch kan der Filtz das Glas eher aus ſeiner Figur bringen, dahero wohl beſſer iſt, den erſten modum beyzubehalten, allermaſſen die Mühe und Zeit, mit einem volkomneren Glaſe, compenſiret wird. H. p. 37.

P. Zahn Fund. 3. Synt. 2. cap. XI. p. 502. lehret den prismatiſchen Ring auf folgende Weiſe verfertigen: Man läſſet in der Glashütte, nach einem hölzernen Model, ſo die Form eines Stücks vom cono hat, einen Ring zubereiten, kittet hernach einen metallenen conum, und zwar deſſen Baſin, auf eine hölzerne Scheibe, alſo daß des coni centrum, mit dem centro der Spindel, in der Mühle, an welche dieſelbe appliciret wird, gleich ſtehe, kittet das Glas A B in einen hölzern Ring, ſo mit Handhaben verſehen, machet den metallenen conum naß, beſtreuet ihn mit Feuerſtein Sand, und ſchleifet auf ſelbigen das Glas, indem man es, bey den Handhaben, des hölzernen Ringes, beſtändig umdrehet, (**) ſo lange bis es eine rechte coniſche Figur bekommen, hernach lævigiret und poliret man daſſelbe.

TAB. XXXIX. Fig. 10.

Die

(*) Dahero man naſſe Zinnaſche nehmen kan.

(**) Dieſe Mühe iſt zu erſparen; Man darf nur die Baſin des Coni über ein Holz kitten, ſolches an die Spindel der Mühle ſchrauben, und ſolchergeſtalt das eingekittete Glas gebührend ausſchleifen, daß die inwendige Fläche nicht ſchief werde. D.

Die aüſſere Fläche dem Glaſe accurat zu geben, nimt man einen hohlen metallenen conum, aus Kupfer oder Meßing verfertiget, A C B, oder nur einen Theil oder Streife von ſelbigem, ſo etwas breiter, als der gläſerne Ring iſt, kittet denſelben accurat in ein rundes Holz, daß ſein centrum, mit dem centro der Spindel, zutreffe, ſchraubet daſſelbe auf die Spindel, den gläſernen Ring aber kittet man, über eine hölzerne Handhabe, welche zu dem Ende unten ſchräge gedrehet iſt, daß ſie in den Ring gehen könne, näſſet den hohlen conum, beſtreuet ihn mit Sande, ſchleifet den Ring zu ſeiner behörigen Form, lævigiret und poliret ihn hernach. Ehe aber dieſes Schleifen geſchiehet, müſſen zuvor die Rände deſſelben auf einer Planſchale, gerade geſchliffen werden. Fig. 11.

Weil nun an dieſem Ringe eine ganz ebene baſis geſchliffen, nachgehends ſolcher von auſſen, nach der Form eines Curticoni, in einem hohlen gleichſeitigen kupfernen oder meßingenen cono, von innen aber, auf der auswendigen Seite eben deſſelben coni, bereitet, wie aus der Figur zu erſehen, ſo beſorget Hr. Hertel pag. 37. daß ſothanes Glas den Bogen eben ſo ſchmahl, als der einfache conus machen mögte, weil die runden Flächen gar zu ſchräge, gegen die darauf fallende Sonnenſtralen, zu ſtehen kämen. Fig. 12.

Das X. Capitel.

Wie die Gläſer mit ebenen Flächen zu ſchleifen.

Solche ſind die prismata plana, Tetraëdra, Polyedra, und beſondere prismata oder polyedra, mit parallel, neben einander, geſchliffenen Flächen.

Artic. I.

Ein prisma planum, oder triangulare æquilaterum zu ſchleifen.

Die Zubereitung deſſelben geſchiehet alſo: Erſtlich läſſet man ſich nach einem hölzern Model, ſo dreyeckigt nach einem Triangulo æquilatero, gleichſeitigen Triangel, ausgearbeitet, und an beyden Enden Handhaben oder Knöpfe hat, ein Stück des reineſten Glaſes in den Glashütten formiren, ſo daß es, ſo viel möglich, die Figur des Models erlange, und mit den Handgriffen verſehen ſey. Wenn das Glas ein wenig grünlich oder bläu- TAB. XL. Fig. 5.

bläulich gefärbet, ſtellet es die Farben viel höher vor, als das ganz weiſſe Glas, welches alzu viel Licht hindurch fallen läſſet, ſo die Farben ſchwächer und blaſſer machet; ſo muß auch daſſelbe inwendig keine Adern noch Steine haben, ſol es anders die Farben recht ſchön vorſtellen.

Dieſes Glas wird nachgehends über einen breiten abgeglichenen oder ebenen Sandſtein, mit zugeſchütteten etwas groben Sande und Waſſer, auf allen dreyen Seiten, abgerieben, daß dieſelbigen, ſo viel möglich, ſo wohl, als deren Winkel und Ecken, gleiche groß und eben werden, zu welchem
Fig. 6. A. Ende man ein Blech, nach einem Winkel von 60. Grad ausſchneiden läſſet, dieſes öfters an jeden der drey Winkel anhalten, und ſolche, nach dieſer Form vergleichen kan.

B. Wenn ſolches geſchehen, nimt man ein Holz, das eben ſo lang, als das Prisma, ohne die Handhaben, iſt, und mitten, nach dem Winkel des Prisma, ausgehölet ſeyn muß, und kittet daſſelbe mit einer Ecke dahinein, daß man es deſto beſſer tractiren könne, und ſchleifet die unterſte Seite, auf einer etwas breiten Planſchüſſel, entweder auf der Mühle, oder nur, mit freyer Hand, recht gerade, (*) und lävigiret ſolche auf eben derſelbigen Schüſſel, anfänglich mit Uhr, letzlich aber mit geſchwemmeten Sande. Endlich wird ſolches Glas zuerſt über ein, auf ein gerades Holz, ausgeſpantes Stück Filz oder Hirſchleder mit Zinnaſche recht glat, nachgehends aber auf ein, über vorige Schale, mit Gummi Tragant angeleimtes Papier, ſo mit trockenen Tripel überſtreuet worden, volkommen rein und helle poliret.

Wann nun dieſe Seite fertig iſt, überziehet man ſolche mit Papier, löſet das Holz ab, (**) und kittet es auf die andere Ecke, damit auch dieſe und endlich die dritte, auf eben dieſe Art, zubereitet werden könne. H. p. 41. Z. p. 498.

Auf eine leichte Art kan ein Prisma verfertiget werden, wenn man drey egale Streifen Spiegelglas zuſammen kittet, daß das darin gegoſſene Waſſer nicht heraus laufen könne. Z. p. 497.

(*) ſchleifet und poliret man das Prisma auf einer guten Planſchale in der Mühle wird man dadurch viel eher fertig werdeu, als mit der freyen Hand. L. p. 24. wiewohl eine groſſe eiſerne oder kupferne Plate, ſo recht plan und glat geſchliffen iſt, die Arbeit noch mehr beſchleuniget. D.

(**) indem man das Glas über ein gelindes Kohlfeuer erwärmen läſſet.

Artic. 2.
Die Tetraëdra zuzurichten.

Auf vorbeſchriebene Art bereitet man auch die vierſeitigen Gläſer, Tetraëdra genant, nur daß man die dazu benöthigte Handhabe, und das Blech, nach welchen ihre Seiten müſſen geſchliffen werden, nach ihrer Form einrichtet. Fig. 7.

Artic. 3.
Die Polyhedra zu ſchleifen.

Zuvor wird ein etwas dickes Stück Glas auf einer Seiten etwan in einer Schüſſel, von anderthalb Zoll, convex geſchliffen, hernach an des Quadranten Theil I, mit der planen Seite, feſt angekittet, und der Quadrant zuſamt dem Glaſe über eine accurate Planſchüſſel, die in ihrem Lauf im geringſten nicht wanken muß, geſtellet, und, nach Beſchaffenheit der Dicke des Glaſes, erhöhet, wie nachfolgende Tabelle anweiſet, z. E. erſtlich auf 5. Grad, nachgehends aber, mit der Schraube L, in dem viereckigten Theil des meßingenen Cylinders, F G, feſt gemacht. TAB. XXXIII. Fig. 5.

Ordnung der Flächen vom centro des Glaſes

in ihrem Circul herum,	die erſten	die andern	die dritten
Stellung des Quadranten	Grad	Grad	Grad
Bey flachen Gläſern	5.	15.	25.
Bey mittelmäßigen dicken	7.	21.	35.
Bey noch dickeren	9.	27.	45.

gegen den Rand hinaus.

Weiter muß der unterſte Theil I, daran das Glas angekittet, und oberwärts um den Zapfen des Quadrantens herum in 48. Theile getheilet iſt, mit dem erſten Theil, gegen ein, auf der ſchmalen Seite K M, gemachtes Merkmahl N gedrehet, und, vermittelſt der Schraube M, feſte angezogen werden, daß ja nichts an der ganzen Maſchine wanken könne. Dann ſtreuet man Uhrſand angefeuchtet, oder Schmirgel auf die Schale, und ſchleifet

die eine Ecke ſo weit ab, bis ſie mit ihrem Rande den Mittelpunct des Glaſes erreichet, welches man mit einem Zirkel erfahren kan. Im wärenden Schleifen aber wird das Glas, auf der Schale, hin und wieder geführet, auch um ſein eigen centrum gewendet. Sodann hebet man die Schale ab, und ſetzet, an deren ſtat, eine andere auf, ſo aus Lindenholz gemacht, und poliret ſo gleich, mit unverrückten Quadranten, dieſe Ecke mit Tripel, ſo daß das Glas ſtets umgewendet werde.

Wenn ſolche Ecke (kleine Fläche) fertig, läſſet man den Quadranten in ſeiner Stellung, und ſchraubet nur das Stück, woran das Glas befeſtiget, um, ſo daß der gerade gegen über ſtehende Theil, welcher der 24te ſeyn wird, unter das, am Quadranten, bey N, gemachte Merkmahl, zu ſtehen komme, ſo wird man die gegen über ſtehende Seite ſchleifen können, die der vorigen gleiche groß werden, und im centro des Glaſes, mit ſelbiger, zuſammen ſtoſſen muß. Wenn dieſes geſchehen, verfähret man auch alſo mit dem 8, 16, 32, 40. und 48ten Theil, ſo bekomt man die mitlere ſechs Flächen, die in einer Spitze zuſammen laufen werden.

Sind dieſe fertig, ſtecket man den Quadranten auf 15. Grad, und das Glas, nach der Rundung herum, wie vorhero, auf dem 8, 16, 24, 32, 40 und 48ten Theil des Stückes I, ſo wird man ſechs andere Flächen, die mit den vorigen, in gleicher Ordnung, zu ſtehen kommen, durch das Schleifen erlangen.

TAB. XL. Fig. 8. Endlich wird die dritte Reihe derſelben, mit Richtung des Quadranten auf den 25ten Grad, und Stellung des Glaſes auf den 2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30, 34, 38, 42 und 46ten Punct, bemeldeter 48. Theile, wie vor beſchrieben worden, zubereitet, ſo iſt das Polyhedrum fertig, und wird lauter dreyeckigte Flächen vorſtellen. Wil man aber denſelben Flächen eine andere Figur geben, geſchiehet ſolches, durch Erwehlung anderer Theile, auf dem Ringe I, wie die praxis ſelbſt am beſten an die Hand geben wird, mehr, als, durch weitläuftige Beſchreibung, geſchehen kan. Auf der andern Seite wird das Glas ganz eben geſchliffen, und nachgehends in einer kleineren Concavſchüſſel, oder etwas tieferen cono, zu beyden Seiten, abgerundet. H. p. 45.

Der Quadrant, mit welchem dieſe Arbeit verrichtet wird, iſt, mit ſeinem Zubehör, im 5ten Capitel, Machina 4. umſtändlich beſchrieben.

TAB. XXXVIII. Fig. 3. Wil man ſich der 5ten Maſchine im beſagten Capitel bedienen, ſo läſſet man, damit man den Quadranten, und das an dem Theile r haftende Glas perpendicular und ad angulos rectos über die Schale ſtellen möge, beym

Tiſchler einen accuraten viereckt länglichen Ramen, Fig. 2. TAB. XXXVI.
machen, ſuchet auf deſſen kurzen Seite, oben und unten, die Mitten, und
reiſſet daſelbſt die Perpendicularlinie, ſetzet alsdenn dieſen Rahmen auf die
Planſchale w, und richtet das Linial oder den Zeiger c des Quadrantens recht
perpendicular, vermittelſt der Bewegung B. Fig. 1. TAB. XXXVII. ſchrau- TAB.
bet es mit der Schraube C feſte, und fanget an, mit Uhrſande, zu ſchleifen. XXXVII.
Im Schleifen wird der Balke Fig. 2. an der Schraube B Fig. 1. hin und Fig. 1.
her horizontal, beweget, auch führet man das Glas X auf der Schale W Fig. 2.
ebenfals hin und her. Wenn eine Fläche fertig, wird nur die meßingene
Hülſe Fig. 6. TAB. XXXVIII. mit dem Rande oder Kragen herum gedre-
het, auf den Punct, den die Zahl der Flächen, auf einer Reihe, anweiſet.

Sind denn alle Flächen geſchliffen, ſtellet man das Polyedrum an ſei-
ner Maſchine wiederum auf denſelben Grad der Inclination und Circum-
ferenz, als es erſtlich geſtanden im Schleifen, und lävigiret alſo alle Flä-
chen nach einander, überziehet endlich die Schale mit Papier und poliret
eben in ſolcher Ordnung. L. p. 27.

Der berühmte P. Zahn lehret die vitra polyhedra zu verfertigen gar TAB.
deutlich in ſeinem Oculo artif. Teledioptr. Fundam. 3. Synt. 2. cap. 12. fol- XXXII.
gender maſſen: Auf den hölzernen Quadranten A B C iſt, aus deſſen cen- Fig. 4.
tro D, ein anderer Quadrant D E F verzeichnet, und in ſeine behörige 90.
Grad getheilet, deſſen radius D E oder D F ohngefehr den vierten Theil eines
Römiſchen Fuſſes, beträget, die Seite A C aber, bey G, durchbohret, da-
mit er auf die lange Schraube H d k (*) könne geſtecket werden, und ſich Fig. 5.
um dieſelbe willig, hin und her, bewegen laſſe, woſelbſt er, vermittelſt der
Schraubmutter I, auf welche er ruhet, allemahl in behöriger Höhe und
Stellung erhalten wird. In dem centro D des Quadranten iſt ein Loch,
durch welches der kleine Zapfe L des Zeigers gehet, der hinter den Quadran- Fig. 6.
ten, mit dem, durch das kleine Loch a, geſteckten Nagel M, zurück gehal-
ten wird. An dem Zeiger P Q R wird unten, nach der Gröſſe des Glaſes,
ein capulus S gedrange aufgeſtecket, und damit ſich derſelbe, in der Arbeit,
nicht verrücke, durchboret man ihn und den Zeiger, und befeſtiget ihn mit
einem kleinen durchgeſteckten Nagel, oder man machet ein Zeichen an dem
Zeiger, über dem Capul, ſo kan man gleich ſehen, wenn er ſich etwa wei-
ter herab begeben hätte, alsdenn man ihn wieder hinauf rücken kan. Die
Schraube N gehet, durch den ausgeſchnittenen Bogen E F, des Quadran-
tens,

(*) Die lange Schraube iſt nicht nöthig, ſondern kan nur ein Cylinder ſeyn, der un-
ten bey d ein wenig geſchraubt iſt. Z. p. 508.

tens, und wird, hinter demſelben, mit der Schraubmutter O, auf einen jeden Grad, welchen der Zeiger weiſet, befeſtiget.

Fig. 7. Fig. 8. Wenn nun der Quadrant alſo, wie ihn Fig. 7. darſtellet, (*) in Ordnung gebracht, ſo appliciret man denſelben der Maſchine, welche eine horizontale Bewegung hat, und eine, auf der Spindel T, liegende Planſcheibe V, entweder von Zinn, Kupfer, Meßing oder Eiſen herum treibet, in W aber ein länglicht ausgeſchnittenes Loch hat, wodurch die Schraube K Fig. 5 gehet, und in ſelbigem der Scheibe genähert oder entfernet, ſodann in ihrer behörigen Stellung, mit einer Schraubmutter b, unter dem Boden der Mühle feſt geſchroben werden kan. Damit man auch die Zieheſchnur, nach Erfodern anziehen könne, iſt in dieſem Boden ein Loch geſchnitten, ſo zu beyden Seiten mit Nuten verſehen, in welchen der Läufer X gehet; Y iſt Fig. 9. eine hölzerne Säule, in welche oben ein viereckigtes Loch gehauen, durch welches der Zapfe, des Queerbalkens Z, gehet, und hinten, mit einer Schraubmutter e, befeſtiget wird. Die Säule hat unten auch einen Zapfen, welcher durch den Boden der Mühle trit, und unter demſelben, vermittelſt eines durchgeſchlagenen Keils, feſt gehalten wird. (**) Das übrige iſt aus den Figuren deutlich zu erſehen, dahero wir zum Gebrauch des Quadranten ſchreiten wollen, ohne welchen kein Polyedrum accurat kan geſchliffen werden, weil deſſen Flächen recht winklich, nach einer gewiſſen Regel eingerichtet, und aus einem Centralpunct gehen müſſen, wenn anders in ſelbigen die Refraction ordentlich und rein geſchehen ſol.

Wenn man ein Stück Glas, von gehöriger Dicke, ausgeſuchet, und deſſen Seite, worauf die Flächen kommen ſollen, convex geſchliffen und ein wenig lävigiret, damit die Sandgruben heraus kommen, kittet man daſſelbe an einen conformen Capul S, und ſtecket ihn auf den, an dem Quadranten befindlichen Zeiger, ſtellet dieſen zuerſt, z. E. auf die Linie des zehnten Grades, und ſchraubet ihn daſelbſt feſt, rücket den Quadranten ſo weit an die Spindel, daß der Capul, mit dem angekitteten Glaſe, auf der Planſcheibe könne geführet werden, und ſchraubet ſodann den Quadranten auch feſt.

Iſt nun alles ſolchergeſtalt in Ordnung gebracht, machet man die Planſcheibe naß, ſtreuet feingeſiebten, gleichkörnichten Sand darauf, regieret den Qua-

(*) Man kan mit leichten Koſten ſich eine ſolche Schleifmaſchine einrichten, wenn man in die Ecke, linker Seits des Schleifkaſtens der ordinaren Mühle ein Loch bohret, und Fig. 7. darin befeſtiget. D.

(**) Die Säule mit dem Queerholze kan ſubtiler, von Eiſen, aus einem Stück verfertiget werden. Id.

Quadranten mit der linken Hand, mit der rechten aber drehet man das Rad um, ſo wird das Glas ſehr leichte zubereitet werden. Solte die einmahlige Ausſtreuung des Sandes nicht zureichen, kan man ſelbige wiederholen, bis die erſte Fläche an das Mittel oder centrum der Convexität gebracht worden. Von dieſer erſten Fläche dependiren alle die übrigen, dahero man ſolche accurat verfertigen, und acht haben muß, daß die Schraubmutter I Fig. 5. unter dem Quadranten nicht verrücket werde, damit derſelbe auf ſolcher, in ſeiner Stellung, ſtehen bleiben, und ſich nicht im geringſten weiter herunter laſſen könne, ſo wird das centrum juſt in der Mitten, des zu verfertigenden Polyhedri, bleiben, und die andern Flächen werden ſich gleichförmig darnach accommodiren.

Zu Verfertigung der andern Flächen bedienet man ſich eines kleinen Circuls A B, der in ſo viel gleiche Theile getheilet iſt, als Flächen, um Fig. 10. das centrum des Glaſes herum, liegen ſollen, oder es kan ſolche Theilung in das Holz f, geſchnitten, oder auf ein kleines Blech, welches die Gröſſe Fig. 6. dieſes Holzes hat, verzeichnet, und demſelben appliciret werden, auch muß man eine Schweinsbürſte, oder ein Stückchen ſubtilen eiſern Drat, in dem Zeiger, befeſtigen, alſo daß es, mit demſelben, ſich drehen, und, als ein kleiner Zeiger, den jedesmahl zu einer neuen Fläche, auf dem Holze f oder dem applicirten Bleche, angewieſenen Ort anzeigen könne.

Wenn man nun die zweyte Fläche ſchleifen wil, drehet man nur den hölzernen Zeiger ſo weit um, daß das Schweinhaar oder der Drat auf den zweyten Theilungspunct zu ſtehen komme, und läſſet alles übrige, in ſeiner vorigen Ordnung, unverrückt, ſchleifet alsdenn das Glas auf der Planſcheibe, mit genäſſeten Sande ſo lange, bis der herniedergehende Quadrant die feſtgeſtellete Schraubmutter I erreichet, ſo wird die andere Fläche auch fertig ſeyn, da man denn wiederum den kleinen Borſten oder Dratzeiger, wie zuvor, auf den nechſtfolgenden dritten Theilungspunct ſtellet, und die dritte Fläche ſchleifet, und ſo ferner verfähret, bis alle Flächen, um das centrum des Glaſes herum, zum Stande gebracht ſind.

Die zweyte Ordnung der Flächen wird alſo gemacht: Man ſchraubet die Schraubmutter unter dem Zeiger ein wenig los, rücket denſelben an dem Quadranten weiter hinauf, ſtellet ihn z. E. auf den 20ten Grad, ſchraubt ihn daſelbſt feſt, und ſchleifet eine Fläche, nach der andern, auf die Weiſe, wie die erſte Reihe geſchliffen, auſſer daß man hier ſich nicht nach dem erſten, ſondern nach dem andern, in gleiche Theile getheilten, Circul Fig. 10. richtet.

Wenn auch dieſe zweyte Reihe fertig, nimt man, auf gleiche Art, die dritte vor, nur daß man den Zeiger höher, und z. E. auf 30. Grad ſchiebet, und daſelbſt befeſtiget, damit die dritte Reihe Flächen, nach den Puncten des dritten Circuls, Fig. 10. accurat können verfertiget werden. Und ſolchergeſtalt verfähret man ferner, wenn das Glas, auf Verlangen, noch mehrere Reihen Flächen bekommen ſol.

Wil man nun z. E. ein Polyedrum, von 24. dreyeckigten Flächen, ſchleifen, als welches gemeiniglich gebrauchet wird, ſo muß man, nach der Dicke und Gröſſe des Glaſes, aus folgender Tabelle eine Reihe der Graden nehmen, nach welcher der Quadrant zu erhöhen.

Reihe der Flächen	die erſte	die andere	die dritte
Stellung des Quadranten	Grad	Grad	Grad
Bey flachen Gläſern	10.	20.	30.
Bey mittelmäßig dicken	15.	25.	35.
Bey noch dickeren	15.	30.	45.

Fig. 10. Die Theilungen des kleineren Circuls, nach welchen der kleine Schweinsborſtenzeiger zu ſtellen, damit die Flächen Regelmäßig, in obbeſchriebenen Reihen, können formiret werden, ſind alſo zu ordnen, wie die Figur zeiget, woſelbſt der innere kleine Circul mit der erſten Reihe; der andere, oder mitlere, welcher mit dem erſten gleiche Eintheilung hat, und deswegen könte weggelaſſen werden, mit der zweyten, der dritte und äuſſerſte Circul aber mit der dritten Reihe Flächen, auf dem Polyedro, überein komt. Die Geſtalt, ſo das verfertigte Polyedrum erhalten, iſt, wie T V, und kan ein jeder, der die Sache begriffen, unzählig andere Figuren ausdenken.

Dieſe Gläſer zu poliren, nimt man, an ſtat der zinnern oder andern metallenen Planſcheibe, eine hölzerne, (*) überziehet dieſelbe mit Papier, ſtreuet Tripel drauf, und poliret die Flächen, eine nach der andern, in eben der

(*) Man darf nur auf die metallene Schale einen breiten Circul, von wollenen Tuche, kitten und darauf, mit naſſer Zinnaſche, poliren, ſo hat man die hölzerne nicht nöthig, noch zu befürchten, daß das Glas erhitzet werde. Uebrigens iſt es eine geſchwinde Arbeit, die Flächen auf das Glas zu bringen. D.

der Ordnung, als man ſie geſchliffen, mit Applicirung des Quadranten und Richtung des kleinen Zeigers auf die Theilungspuncte, bis ſie ihren volkommenen Glanz erhalten. Man hat ſich aber zu hüten, daß man nicht durch alzuſchnelles Umdrehen des Rades, das Glas alzuſehr erhitze, dahero man entweder das Rad langſam umdrehen, oder mit dem Poliren zuweilen inne halten muß. Z. l. c. p. 504.

Wenn man ſich der Maſchine Fig. 3. bedienen wil, kittet man das Glas, wenn es zuvor convex geſchliffen, an den, einem cono ähnlichen, Capul Q, und ſo daſſelbe nicht zu dicke iſt, befeſtiget man das untere Röhrchen des Stockes S auf den 10ten Grad des Quadrantens, fals es aber dicker wäre, auf den 15ten Grad deſſelben. Dann beſchreibet man auf ein Meßingblech, von beliebiger Gröſſe und kleinem radio h f, einen Circul, und aus deſſen centro h noch einen kleineren i; theilet dieſen in ſo viel gleiche Theile, als Flächen um das centrum X, des Polyhedri T V, kommen ſollen, z. E. in Sechs; Eben dieſer Circul zeiget auch zugleich die Flächen in der zweyten Reihe; der äuſſere Circul aber wird in nochmahl ſo viel Theile, nemlich in Zwölf getheilet, welcher die Flächen der dritten Reihe anweiſet. Hernach ſchneidet man in dieſes Blech ein Loch, appliciret es an das untere bewegliche Röhrchen, wodurch der Stiel S des Capuls Q gehet, und ſtecket neben dem Stiel, ad angulos rectos, einen Schweinsborſt, welcher zugleich mit dem Stiel um ſein centrum beweglich. Dieſer Zeiger muß, wenn man die erſte Reihe der Flächen verfertiget, auf den erſten Theilungspunct, des inneren Circuls, ſtehen. Wann aber die erſte Fläche fertig, und der Quadrant in eben der Höhe ſtehen bleibet, wird er nach dem andern Punct fortgerücket, und ſo ferner, bis die übrigen Flächen, der erſten Reihe, nach einander geſchliffen ſind. Fig. 3.

Bey der andern Reihe wird der Quadrant auf 20. Grad, oder den 25ten, ja 30ten Grad, nachdem das Glas dicke iſt, eleviret oder erhöhet; das übrige geſchiehet, wie zuvor. Zu der dritten Reihe wird der Quadrant, nach der Dicke des Glaſes, auf den 30ten, 35ten, oder 40ten Grad eleviret, und, wie vorhin, verfahren, auſſer daß der Zeiger auf die Puncte des äuſſerſten Circuls zu richten. Wären noch mehrere Reihen Flächen zu machen, muß der Quadrant noch höher eleviret werden. WE. l. c. p. 379.

Artic. 4.

Das beſondere Prisma oder Polyhedrum mit parallel neben einander liegenden Flächen zu verfertigen.

Dieſes wird zwar auch am Quadranten der Hertelſchen Maſchine zugerichtet, doch nicht mit ſo vieler Mühe, als die andern polyhedra. Denn man nimt nur ein viereckigt Stück Glas, anderthalb Zoll lang und breit, und einen halben Zoll dick, ſchleifet ſolches auf einer Seite plan, und poliret ſelbige, kittet es ſodann, mit dieſer Seite, an den Quadranten, auf der andern Seite ſchleifet man drey oder vier parallele Flächen, nach einerley ſtumpfen Winkeln, neben einander und poliret ſie, wie bey den polyhedris geſchehen. Endlich gleichet man das Glas an dem auf 90. Grad geſtelten Quadranten, an beyden Enden, mit klarem Sande ab, und faſſet es in ein Rähmlein, ſo mit einer Handhabe verſehen iſt. H. p. 48. Tr. p. 37.

TAB. XL. Fig. 9. 10.

Das XI. Capitel.

Von den Brenngläſern.

Ein jedes Converglas, es ſey von einerley oder unterſchiedenen Flächen, treibet die Stralen der Sonnen, nachdem ſolche, wenn ſie dadurch fallen, gebrochen werden, in einem gewiſſen Punct, oder engen Raum, in freyer Luft, zuſammen, und ſolches um ſo viel eher und ordentlicher, je erhobener das Glas ſelbſten iſt, ſo gar, daß auch die Sonnenſtralen, wenn ſie nicht alzufern vom Glaſe ſich vereinigen, durch ihre, in einem Punct zuſammen gefaßte Kraft, eine verbrennliche Materie anzünden, auch wenn das Glas ſehr groß, etwas unverbrennliches, als nemlich den Asbeſtum. Porcelain, Bley, Zinn und Gold ꝛc. zu Glas zu ſchmelzen, andere harte Dinge zu calciniren, das allerfeuchteſte Holz, Papier, Tuch und Leinewand, ſo gleich zu einer Flamme zu bringen, und dasjenige auszurichten vermögen, was ſonſten kein ordinares Feuer, in gleicher Zeit, oder wohl gar nicht zu thun vermag, dahero vor allen Dingen hier zu beobachten, daß man diejenigen Gläſer, welche hauptſächlich zum Brennen oder Anzünden dienen ſollen, alſo einrichte, daß die Gröſſe derſelben, mit dem foco oder Brennpunct, einige Proportion habe, ſo daß weder zu viel noch zu wenig Stralen, durch das Glas, fallen mögen: Denn bis über 20. Grad, von der Axe des Glaſes, fallen ſie nicht mehr ſo enge, in einem

Punct,

Punct, zuſammen, ſondern machen nur Confuſion; unter 20. Grad aber ſind ſie noch alle von guter Kraft. Man kan ſich indeſſen mit folgender Proportion begnügen, daß man einem Glaſe, deſſen focus 5, 6. bis 10. Zoll ſeyn ſol, wo es möglich, zur Breite 2, 3. bis 3½ Zoll gebe. Solte aber der focus 1. 2. bis 3. Fuß lang werden, müſte das Glas 5, 8. bis 12. Zoll breit ſeyn. Ein gröſſeres zu ſchleifen wird man ſich ſo leicht nicht unternehmen. H. p. 50.

Es müſſen aber die groſſen Gläſer, weil ſie die Stralen zu weit hinaus werfen, und nicht recht concentriren können, noch mit einem ſogenanten Collectivglaſe, welches von jenem die gebrochenen Stralen auffänget, und viel enger zuſammen ziehet, combiniret, und auf ein dazu eingerichtetes Stativ geſtellet werden. Wann aber jetzgemeldete Gläſer was rechts präſtiren ſollen, müſſen ſie zur Sommerszeit, wenn die Sonne am höchſten, und uns am näheſten ſtehet, gebrauchet werden, maſſen zur Winterszeit, wegen zu groſſer Entfernung, derſelben Stralen alzuſchwach und ſchräge auf unſern Horizont fallen und weniger Würkung haben. Id. p. 53.

Von den kleinen Gläſern kan man wohl nichts mehr begehren, als das baldige Anzünden eines, in ſeinem foco, gehaltenen, bald feuerfangenden Dinges. Id. p. 54. Zu deren behenderen Gebrauch man ſolche in Holz, Silber, Meßing, oder Blech, auf verſchiedene Art, einfaſſen, und auch wohl mit einem Handgrif verſehen läſſet, ſodann dieſelbe gerade gegen die Sonne und in deren focum das Object gehalten werden. Id. p. 52. Weil die Kraft zu brennen von der Convexität der Gläſer einzig und allein herrühret, ſo iſt es kein Wunder, daß auch die aus Eis verfertigte Convexität, ein Feuer machen könne. Man nimt nemlich ein Stück reines Eis, leget ſolches in eine Concavſchale, unter dieſe aber ein wenig glüende Kohlen, damit es gelinde abſchmelze, und die Form der Schale überkomme. WE. l. c. p. 276.

Artic. I.

Ein Brennglas zu verfertigen, welches an zween oder dreyen unterſchiedenen Orten zugleich anzündet.

Erſtlich ſchleifet man ein Glas, von ohngefehr 4. bis 5. Zoll im Diameter, anfänglich aus einer 10. zolligen Schale, auf beyden Seiten, und poliret es ganz fertig. Hernach leget man auf die Mitte, der einen Seite, ein circulrundes Papier, etwa zwey Zoll im Diameter, und klebet es mit Tragant feſt, überziehet daſſelbe, wenn es trocken, ganz dün- TAB. XLI Fig. I.

ne mit Pech, damit es, im Schleiſen, nicht von der Näſſe losgehen könne. Alsdenn ſchleiſet man das Glas in einer Schale von 6. Zoll, bis faſt an das runde Papier und poliret auch dieſen breiten Ring recht gut, wendet das Glas um, klebet wieder eine ſolche Scheibe von Papier auf die Mitte, und machet es, wie auf der erſten Seite fertig, ſo brennet dieſes Glas an zweyen Orten. L. p. 30.

Artic. 2.

Von den Brennmaſchinen.

I.

Fig. 2. Das gröſſere Glas A B iſt im Diameter $10\frac{1}{2}$ und, dem foco nach, 36. Zoll, mit einem ſtarken hölzernen Rande, oder Ramen, umgeben, und hinter ſelbigen ein anderes T K, deſſen Diameter von 6, der focus aber von 12. Zoll iſt, welches gleichergeſtalt eingefaſſet, und alſo, vermittelſt dreyer Stäbe, die gleiche lang ſind, an das erſtere, in der Diſtanz, befeſtiget, daß es die, durch das groſſe Glas A B zuſammengezogene Sonnenſtralen, die ſonſt ganzer drey Fuß hinaus fallen, und weniger effectuiren würden, zum andern mahl brechen und kürzer, auch enger, in I, zuſammen ziehen können, alwo auf dem daſelbſt, nach der Länge des foci, befindlichen Roſt die Sache, ſo angezündet oder geſchmolzen werden ſol, über eine Kohle geleget werden kan.

Damit aber dieſe Maſchine wohl und behende, gegen die Sonne, geſtellet werden könne, wird ſolche in einer ausgeſchnittenen hölzern Gabel C L D, in C und D, mit zwey eingeſchraubten Zapfen eingehänget, und über dem Fuß P Q R geſtellet, ſo daß ſie zwiſchen der Gabel, auf und niederwärts, nachdem es der Stand der Sonnen erfodert, gerichtet, und vermittelſt des Bogens G H, welcher unten, in L, durch die Gabel gehet, und mit einer Schraube M, womit er eingepreſſet wird, feſt gemacht werden kan, daß ſie, in der einmahl bekommenen Stellung, bleibe. Die Gabel ſelbſt kan ſowohl, um den, im Fuße Q R, eingeſteckten Cylinder N S herumgedrehet, als auch höher hinaufgezogen, und mit der Schraube P feſt gemacht, und die ganze Sache aufs bequemſte tractiret werden. H. p. 52.

II.
Aus zween zuſammen geſezten Gläſern mit Waſſer angefüllet.

Zur Curioſität kan eine noch etwas gröſſere Maſchine zum Brennen, als die vorbeſchriebene iſt, ohne alles Schleifen, zugerichtet werden, wenn man nemlich zwey, in der Glashütte, über eiſerne Ringe geſenckte Gläſer, in Form eines convexen Glaſes, am Rande, mit ſtarkem harten Kitt, zuſammen heftet, hernach oberwärts mit einem kleinen Trichterlein, durch eine kleine Oefnung, die mit einem zinnernen Schräublein verſehen, rein Waſſer hinein füllet, und die Oefnung wieder verſtopfet, oder zuſchraubet, ſo wird man ebenfals ſonderbare Vergnügung daran finden, indem es gleichergeſtalt, als ein ſolidum diaphanum, die Sonnenſtralen refringiret, und damit anzündet. H. p. 51.

III.
Die, zu jeder beſtimten Zeit ein Feuer aufbringet, Licht anzündet und wieder auslöſchet, auch eine *Fontaine* ſpringen läſſet.

Man nimt ein viereckigtes Bret A B C D, ziehet, durch deſſen Mittelpunct, die Linien A B und C D, richtet, über die Septentrionallinie C D, ad angulos rectos, einen meßingenen Halbkreis, oder den Horizontalcircul C H K auf, theilet ſelbigen in zwey Quadranten, und einen jeden von dieſen in 90. Grad, ſo ſich, der Zahl nach, von C und D anfangen, machet noch einen Halbcircul oder den Aequatorem A M B, theilet dieſen in zwölf gleiche Theile, welche die Stunden geben, alſo daß die 12te Stunde in der Mitte, bey M; die 6te Morgenſtunde aber unten bey B ſey, u. ſ. w. richtet ihn hernach über die Linie A B auf, und machet ihn, in A und B, mit Wirbeln und Schrauben an, daß er über den Horizontalcircul C K H erhöhet und niedergelaſſen, und in einem jeden Grad, dieſes Circuls, befeſtiget werden könne. Fig. 3.

In dieſen Aequatorem oder Stundenkrais ſetzet man, in die Puncte der Stunden, zwölf cryſtalline Kugeln (*) bedecket eine jede mit Papier, alſo daß man es, nach Belieben wieder abnehmen könne. Es müſſen aber die zwey Halb-

(*) oder Brenngläſer von verſchiedenen focis, faſſet ſelbige in ein Stück Pappenröhre, ſo kan man ſie bequem, mit einem pappenen Deckelchen, bedecken.

Halbkrayſe, in ſolcher Maaßgabe, gegen die gläſernen Kugeln, gemacht werden, daß die foci, mit dem Mittelpuncte beſagter Halbkrayſe, volkommen zutreffen.

Wenn dieſes alles geſchehen, ſo richtet man den Aequatorem A M B auf die Grade der Abweichung der Sonnen deſſelben Tages oder nach der Polus Höhe auf, machet ihn feſt, und richtet die Maſchine nach dem Compaß, daß die Linie C H meridionalis werde, C gegen Norden und H gegen Süden. Zu welcher Stunde nun ein Feuer ſol aufgebracht werden, von derſelben Kugel nimt man das Papier ab, leget in den focum derſelben was anzündbares, ſo wird ſolches anbrennen, wenn die Sonne an die beſtimte Stunde, gelanget. Sol ſich ein Licht anzünden, machet man an deſſen Tacht einen Schwefelfaden, ſtellet das Licht alſo, daß der Schwefelfaden in dem foco des Glaſes ſich befinde, ſo wird es, wenn die Sonne recht heiß ſcheinet, anbrennen.

Wil man eine Maſchine haben, welche das Feuer oder die Lichtflamme wieder auslöſchet, nimt man ein gläſern Gefäß G X, ſtellet darin ein Röhrlein X, alſo daß daſſelbe den Boden des Gefäſſes nicht berühre, ſondern ſo weit davon abſtehe, daß das Waſſer in das Röhrlein treten könne, vermachet das Glas oben um die Röhre wohl, daß keine Luft in daſſelbe dringen kan, füllet es, bey nahe auf den dritten Theil, mit Waſſer an, und ſetzet es in ein Becken. Wenn nun die Sonne ihre Stralen, durch die aufgedeckte Kugel, auf den Bauch des Glaſes wirft, wird deren Hitze die darin verſchloſſene Luft verdünnen, wodurch das Waſſer, durch die kleine Oefnung G, der Röhre, ausgetrieben, und das Licht wieder ausgelöſchet wird. Solchergeſtalt kan dieſe Fontaine, alle Stunden, Waſſer ſprützen, wenn der Gläſer ſo viel, als der Stunden, auf dem Aequatore A M B geordnet ſind. H. P. 2. p. 344. ex Kirch. de luce & umbra fol. 886. Sch. p. 451.

Artic. 3.

Von den Experimenten.

1. Die erſte Maſchine hat, zur Sommerszeit, wenn die Sonne am höchſten geſtanden, naſſes Holz angezündet, Bley und Zinn calciniret, Silber und Meßing zuſammen gelötet, auch gar zerſchmolzen, Terram ſigillatam Strigonienſem zu grünlichtem Glas gemacht, und aus ſubtilen Stückchen reinen Glaſes die ſchönſten Microſcopia, in

in der gröſſeſten Geſchwindigkeit, zubereitet, welche ſo gut, als die Holländiſchen geweſen. H. p. 54.

2. Wolte man, vermittelſt eines einfachen oder doppelten Brennſpiegels, in einem zinnern, wo die Sonne unmittelbahr nicht hinein ſcheinen kan, etwas ausrichten, kan ſolches geſchehen, wenn man ihm einen gleich groſſen Planſpiegel, auch bis auf 60. und mehr Fuß weit, von ſelbigem, er ſey einfach oder doppelt, entgegen ſtellet, und damit das Licht der Sonnen auf ihn reflectiren läſſet, ſo wird dieſer dennoch ſeine Würkung haben. Id. p. 55.

3. Auſſer dieſer Eigenſchaft des Brennens iſt auch ſolches Glas in einem Zimmer, zu Vorſtellung eines Proſpects, zu gebrauchen, wenn man daſſelbe, recht vertical, gegen einer Gaſſe oder einen Garten ſtellet, und das Fenſter öfnet, alsdenn man, zwiſchen dem Fenſter und Glaſe ſtehende, im Glaſe alle Objecte, ſie ſeyn auch ſo ſubtil, als ſie wollen, aufs deutlichſte, gleich als lebten ſie, in vergnügter Form, und viel deutlicher, als in einer camera obſcura, auch über dis noch darzu aufrechts vorgeſtellet finden wird, gleich als ſtünden ſie hinter dem Glaſe in freyer Luft, welche Erſcheinung um ſo viel angenehmer iſt, weil das Zimmer nicht verfinſtert werden darf, und das Auge (dieſe Würkung nicht der äuſſeren Fläche des Glaſes zuſchreibend) ſich ſo artig betrogen findet, auch nicht alsbald weiß, wie es zugehet. Id. p. 55.

4. Noch einen andern Nutzen hat ſolches Glas, daß, zu finſterer Abendzeit, mit ſolchem eine entfernte Gegend oder Wand ſehr helle kan erleuchtet werden, wenn es gegen ſelbiger vor ein geöfnetes Fenſter geſtellet, und darhinter, in gewiſſer Diſtanz, nicht weit vom foco, ein mittelmäßiges Licht oder Lampe geſetzet wird. Id. p. 56. Dieſes gehet noch beſſer an, und machet ſehr helle, wenn noch hinter das Licht ein Hohlſpiegel geſtellet wird. L. p. 30.

5. Klebet man auf ein groſſes Glas ausgeſchnittene Buchſtaben, von Tuch oder dergleichen, mit Gummi Tragant, und ſtellet eine Lampe darhinter, ſo wird der Buchſtaben Schatten an denſelben Ort, nach welchem das Glas und die Lampe gerichtet iſt, in einem hellen Kraiſe zu ſehen ſeyn. H. P. 1. p. 216.

6. Fänget man die Stralen der Sonnen, bey ihrer Verfinſterung, mit einem Brennglaſe auf, und bringet ſie, an eine weiſſe Wand, oder Papier, in einem Punct, wird ſich daſelbſt das Bild der verfinſterten Sonne zeigen. B. p. 6.

7. Es präſentiret auch ein Object an einer, in der Diſtanz ſeines foci, ſtehenden Wand umgekehrt, und zwar je weiter von ihm ab, je näher ihm das Object iſt. Wäre aber daſſelbe weiter von ihm entfernet, präſentiret es ſolches in einer kleineren Diſtanz. Id. p. 5.

8. Die Chirurgi können ſich der Brenngläſer am ſicherſten bedienen, wenn ſie, an einem Menſchen, etwas wegzubrennen für nöthig finden. Z. p. 295.

Das XII. Capitel.

Von den Augengläſern, Brillen, oder ſo genanten Perſpicillis.

Perſpicilla ſind geſchliffene Gläſer, welche wir gebrauchen, die Fehler unſerer Augen zu corrigiren. WE. T. 3. p. 361.

Herr Wilhelm Molyneux (in Dioptr. p. 207. & 251.) hat die volkommenſte Nachricht, von den Alterthümern der Augengläſer, ertheilet, und ſetzet ihre Erfindung ins Jahr 1300. Das Wörterbuch aber der Academie della Cruſca erinnert, bey dem Worte Occhiale, daß Bruder Jordan de Rivalto, der 1311. zu Piſa geſtorben, in einer Samlung von Predigten, die er 1305. abgefaſſet, ſeinen Zuhörern, in einer, anmelde, es ſey noch nicht 20. Jahr, daß man die Augengläſer erfunden habe, und es ſey eine der beſten und nothwendigſten Erfindungen in der Welt. Kä. p. 376. und 377. Kepler in Paralipom. ad Vitellionem entdeckte auch die Beſchaffenheit fehlerhafter Augen, daß ihre Bilder undeutlich wären, und zeigte die Art, wie ihnen durch Brillen und Hohlgläſer geholfen würde. Id. p. 366.

Wer ſich zeitig an die Brillen gewöhnet, der unterläſſet den Gebrauch des groſſen Muskelringes, und macht ſich dieſelben dadurch bald nothwendig. Id. p. 500.

Wenn bey herannahenden Alter die cryſtalliniſche Feuchtigkeit, humor cryſtallinus, ihre Rundung algemach verlieret, und forne zu plat wird, ſo muß man das Buch oder die Sache, ſo man betrachten wil, weit von ſich halten; denn wofern man ſie in der Nähe läſſet, ſo fahren die Stralen alzu weit aus einander, und die cryſtalliniſche Feuchtigkeit iſt nicht im Stande, ſie hinten im Auge zu vereinigen, weil ſie zu plat iſt. Sol demnach die Vereinigung der Stralen am gehörigen Orte, nemlich auf der Sehehaut, reti-

retina, geſchehen, ſo muß man entweder die Sache vom Auge entfernen, oder ſich eines dünnen Linſen oder Converglaſes bedienen, welches die Stralen vorhero ſo nahe zuſammen bringet, daß die cryſtalliniſche Feuchtigkeit hernach im Stande iſt, ſie hinten am Auge gänzlich zu vereinigen. SN. P. 5. p. 627.

Die Blödigkeit des Geſichts zu helfen kan man ſich eines Werkzeuges bedienen, das blos, aus ein paar enge zugehenden Röhren, forn mit kleinen Oefnungen, beſtehet, die man, wie Brillen, vor die Augen bringet, und dabey keine Gläſer brauchet. Fallen aber die Stralenkegel, von dem Objecte, auf ein dünnes Glas, ſo gehen ihre Axen gerade durch, und kommen alſo an eben die Oerter des Netzes, retina, als ob ſie durch ein Loch gegangen wären. Hat nun das Glas eine ſolche Geſtalt, daß die Stralen eines jeden Kegels, durch ſelbiges und zugleich durch das Auge in eben die Puncte des Netzhäutchens vereiniget werden, wo die Axe jeden Kegels durchgehet, ſo bleibet die Deutlichkeit und Gröſſe des Gemählde oder andern Objecte noch, wie zuvor, und der ganze Unterſchied iſt, daß das Glas eine Menge Stralen in den Ort des Netzhäutchens zuſammen bringet, wo das Loch nur einen einzigen hinlieſſe, folglich das Bild viel lebhafter und heller machet; denn nimt man das Glas weg, und an ſeine Stelle eine undurchſichtige Fläche mit einem kleinen Löchlein darinnen, ſo wird die Sache dem Auge, das an ſeiner vorigen Stelle bleibt, noch ſo deutlich ausſehen, als vorhin, nur dunkler. Kä. p. 34. Das Glas thut alſo weiter nichts, als daß es die Erſcheinung deutlich machet, indem es, durch ſeine Brechung, dem Auge behülflich iſt, die Stralen auf dem Netzhäutchen zu vereinigen. Alle Vergröſſerung kömt alſo hier bloß darauf an, daß die Sache näher vor dem Auge ſtehet, als ſie ſtehen dürfte, wenn man ſie, ohne das Glas oder Löchlein, eben ſo deutlich ſehen wolte. Id. p. 35.

Damit man aber auch eine proportionirte Convexität des Glaſes gegen das Auge erwehlen möge, hat man acht zu geben auf die Blödigkeit des Geſichts, wie groß ſolche ſey. Wer alſo noch keine Augengläſer gebrauchet, ſich aber zu ſolchen gewöhnen muß, der hat ſich zu hüten, daß er ſolche nicht nehme, die ſehr vergröſſern, denn dadurch würde er gar bald die Augen verderben, ſondern dergleichen ſich zulege, die ihm die Sachen nur hell und deutlich vorſtellen, ob ſie gleich nicht ſtark vergröſſern ſolten. Kan jemand noch etwas von mittelmäßiger Schrift leſen, dem wird ein Converglas, zu beyden Seiten, auf 18, 16, oder 12. Zoll geſchliffen, nachdem die Blödig-

keit der Augen groß iſt, gar dienlich ſeyn. (*) Demjenigen aber, welcher ohne Gläſer nichts mehr leſen kan, richtet man die Augengläſer auf 10, 9. bis 8. Zoll ein. Wäre endlich das Geſichte gar verblödet, ſind 6. bis 5. zöllige Gläſer vonnöthen. W. p. 732. H. p. 58. Indeſſen lehret die Erfahrung, daß die Gläſer, ſo auf einer Seite ganz plan, oder gar ein wenig concav, auf der andern aber deſto converer geſchliffen, doch alſo, daß ſie den erfoderten focum bekommen, wenn man deren plane oder concave Seite gegen das Auge zu kehret, die Objecte, wegen beſſerer Refraction, viel deutlicher vorſtellen W. l. c. H. p. 59.

Es können auch ſolche Leute, die eine Schrift nicht deutlich mehr ſehen können, ein Converglas gebrauchen, ſo Macroſcopium, insgemein aber ein Leſeglas genant wird. Dieſes Glas ſchleifet man in der ein oder anderthalb füßigen Schale nur auf einer Seite conver, und muß dasjenige, was man dadurch ſehen wil, ohngefehr ſechs bis acht Zoll von dem Glaſe ab ſeyn, das Auge aber wird, nach Erfodern, nahe oder ferne gehalten. Das Glas muß ein wenig grün ſeyn, damit es die Augen nicht blende, und entweder in einen Ring oder fals es weiß iſt, in eine Röhre, ſo einen oder anderthalb Zoll lang, gefaſſet werden, um das zu ſtark einfallende Licht zu mäßigen, ſonſt giebt es Farben.

Wer ſich bey Zeiten gewöhnet, bey mäßigem Lichte, mit den Augen, zu arbeiten, der kan wohl, bis in das 60te Jahr und noch länger, der Augengläſer und Brillen entbehren. M. l. c. p. 629.

Die Myopes oder diejenigen Perſonen, welche genöthiget ſind, eine Sache ſehr nahe zu betrachten, kommen dadurch der alzuſtarken Rundung ihrer cryſtalliniſchen Feuchtigkeit zu Hülfe: Denn die von der Ferne herkommende Stralen ſind ſchon ziemlich nahe beyſammen, die beſagte Feuchtigkeit fängt ſie auf, und wirft ſie, wegen ihrer alzu groſſen Rundung, alzu nahe hinter ſich, und innerhalb der gläſernen Feuchtigkeit, in einem Punct, zuſammen; hier aber iſt das Bild nichts nütze; die Stralen fahren wieder durch einander, und gelangen, in groſſer Unordnung, hinten an das Netzformige Häutchen. Dagegen iſt nun das beſte Mittel, daß man die Sache näher ans Auge bringe, denn ſo dann fallen die Stralen, unter einem groſſen Winkel und weit aus einander, ins Auge, demnach werden ſie auch, von der cryſtalliniſchen Feuchtigkeit, nicht alzu nahe mit einander vereiniget, ſon-

(*) Wenn die Gläſer von ſolchen Segmenten planconver, ſo laſſe ſie paßiren, ſo aber ſind ſie zu ſcharf: Denn es muß derjenige ſchon ein ſehr blödes Geſichte haben, welcher planconvexe Gläſer von 18, 15. oder 12. Zoll benöthiget iſt. D.

ſondern erſt an dem gehörigen Orte, wo ſie folglich ein deutliches Bild verurſachen. Solches geſchiehet nun, vermittelſt eines hohlen oder Concavglaſes (*) welches die Stralen ſo weit aus einander wirft, daß die cryſtalliniſche Feuchtigkeit ihre groſſe Rundung bequem gebrauchen kan. SM. l. c. p. 628. indem ihr alzu kurzer focus durch ein ſolches Glas verlängert wird. L. p. 34.

Wenn das Auge noch etwas in der Ferne erkennet, kan das Glas, wie bey den Converglåſern, von 18. bis 12. Zoll ſeyn; ſiehet es aber nur gar wenig Schritte vor ſich hin eine Sache erkentlich, nimt man 12, 10, 9. bis 8. Zoll; erkennet es aber gar nichts mehr, auſſer was nahe vor ihm ſtehet, gebrauchet man ein Glas von 6. Zoll. (**) H. p. 60. und hält ſolches dichte vor das Auge. Z p. 330. Wil man aber auch mit dieſen Gläſern dem Auge volkommene Hülfe leiſten, richtet man ſie alſo ein, daß ſie auf einer Seiten ein ſehr weniges conver, auf der andern aber gar tief ausgearbeitet werden, doch alſo, daß die erſt erforderte Diſtanz des foci erhalten werde. Im Gebrauch wendet man alsdenn die convere Seite dem Auge zu. H. p. 60.

Wil man wiſſen, was für ein Concavglas, einem Myopi, dienlich ſey, ſo bemerket man die Diſtanz, in welcher derſelbe noch, ohne Glas, ein nahes Object deutlich ſehen kan, und appliciret ein Concavglas, deſſen focus virtualis eine gleiche Diſtanz habe, das iſt: Deſſen Semidiameter, wenn es zu beyden Seiten gleich hohl, oder deſſen Diameter, wenn es ein plano concavum wäre, mit beſagter Diſtanz überein komme, ſo wird er auch die entlegenen Objecte, durch dergleichen Gläſer, deutlich ſehen können, wiewohl kleiner, als diejenigen, welche ſolche Objecte, ohne Glas, deutlich ſehen. Z p. 329 WE. T. 3. p. 362.

Wil man aber wiſſen, was für ein utrinque inæqualiter concavum einem Myopi dienlich ſey, die entlegene Objecte deutlich zu erkennen, ſo macht man ſich gleichfals die Diſtanz bekant, in welcher er das Object, mit bloſſen Augen, ſehen kan, und ſaget nach der Regel de Tri: Wie ſich verhält die Differenz unter der Diſtanz, in welcher ein Myops die Objecte deutlich ſiehet, und dem Diameter der einen Concavität, zu derſelben Diſtanz, alſo verhält ſich der Semidiameter der einen Concavität, zu dem Semidiameter der andern Concavität. WE. l. c. p. 372.

(*) ſolches kan entweder planconcav oder utrinque concav ſeyn. WE. l. c. p. 361.
(**) ich kenne einen Mann, von ohngefehr 50. Jahren, welcher ſo kurzſichtig iſt, daß er ſich eines planconcaven Glaſes von drey Leipziger Decimalzoll bedienen muß. D.

Wiewohl den Presbytis, als Myopibus zu rathen, daß ſie lieber einen Meniscum, als ein bloßes Convex- oder bloſſes Concavglas nehmen, weil die Menisci, wie die Erfarung lehret, die Objecte deutlicher vorſtellen, und dem Auge volkommene Hülfe leiſten, wie denn die Menisci, deren eine Seite, auf einer ſchuhigen converen Schale oder dergleichen, geſchliffen, weit beſſeren Effect thun, als die utrinque convexa oder convexo plana. L. p. 34.

Fig. 4. Wenn die Diſtanz A B bekant, darin ein Presbyta das Object deutlich erkennen kan, wie auch die Diſtanz A C, in welcher er ein nahes Object confus ſiehet, ſo ſuchet man die Differenz zwiſchen beyden Weiten, und tertiam proportionalem C F, ſo wird A F der Semidiameter des utrinque converen Augenglaſes, oder der Diameter des planconveren ſeyn, das dem Presbytæ dienlich iſt. Je weiter nun derſelbe das Object deutlich ſiehet, eine deſto gröſſere Verhältniß wird A C zu C F haben, und je flächer muß das Converglas ſeyn. WE. l. c. p. 372.

Das beſte Mittel practicè zu erfahren, welche Art Gläſer ſich am beſten für eines jeden Auge ſchicket, iſt, daß man unterſchiedene, ſo wohl Convex- als Concavgläſer, zur Hand habe, und probiren laſſe, welches den mangelhaften Augen am dienlichſten iſt, nachgehends, nach ſolchem, die Augengläſer zurichte. Oder man richtet ihm nur zwey beſondere Gläſer zu, deren das eine ein plano convexum, das andere ein plano concavum ſeyn kan. Die Ausarbeitung geſchiehet auf folgende Weiſe: Zuerſt nimt man eine ganz flache Schüſſel, und, nach und nach, immer tiefere, und ſchleifet auf beyderley Gläſer concentriſche Circul, von unterſchiedenen Segmenten, deren das mittelſte, bey dem Converglaſe, das flächeſte iſt, die andern aber, nach der Ordnung, an Convexität immer zunehmen; im concavo hingegen das tiefſte ſey, und nachgehends die andern eben alſo abnehmen müſſen. Wenn nun eines, von beyden Gläſern, probiret wird, kan man leicht erfahren,

Fig. 5. welches Kreyſes Segment dem Auge am dienlichſten ſey. Beſiehe die Figur, da durch die obere Hälfte das Convex, durch die untere das Concavglas angedeutet wird. H. p. 61. Z. p. 529. (*)

Die Brille beſtehen, wie bekant, aus zween zuſammengeſetzten Augengläſern, bey deren Erwehlung dasjenige zu obſerviren, was bey dem Augenglaſe erinnert worden: Denn je weniger ein Menſch in der Nähe ſehen kan, je kürzer muß der focus der Converbrille ſeyn, und ſo im Gegentheil;

 Und

(*) Dieſe Gläſer werden zuvor zu beyden Seiten poliret, ehe man auf ſelbige die concentriſchen Circul ſchleifet. WE. l. c. p. 372.

Und je weniger man in der Ferne etwas erkennet, je kleiner muß die Sphäre der Concavbrille ſeyn, und alſo auch umgekehrt.

Es müſſen aber die Brillgläſer, ſie mögen convex oder concav ſeyn, einerley Farbe, worunter die etwas grünliche die beſte iſt, und focum, haben, dahero man ſie aus einem Stücke Glas, ſo gleiche dick und recht rein ſeyn muß, ſchneidet, und in einerley Schalen, gleiche groß und dick zubereitet. H. p. 61.

Die geſchickſten Gläſer für fehlerhafte Augen zu beſtimmen, laſſen ſich die Gränzen des deutlichen oder undeutlichen Sehens, oder die Entfernung, auf welcher eine Sache vom Auge ſtehen muß, wenn ſie undeutlich auszuſehen anfangen ſol, ſo abmeſſen, daß man die kleineſte Weite miſſet, in der ein Weitſichtiger, Presbyta, ziemlich groſſe gedruckte Schrift deutlich ſehen und fertig leſen kan; auch die gröſte und kleineſte Weite, in der ein Kurzſichtiger, Myops, ſolches, mit kleinem Drucke, zu thun vermögend iſt. Noch genauer aber ſo, daß man das Ende eines langen Linials hart ans Auge, oder lieber darunter hält, und bemerket, in was für Entfernungen längſt dem Liniale gezogene Linien undeutlich zu werden anfangen. Kä. p. 371.

Wenn man Brille probiren wil, muß man dieſelbe in rechter Weite auf die Naſe geſetzt, vors Auge halten, hingegen die Schrift bald nahe hinzu führen, bald weiter davon ſtellen, bis man die rechte Weite gefunden. Da denn, wenn die kleine Schrift hell erſcheinet, es nicht anders iſt, ob würde ein Flor vor den Augen abgenommen, und bekäme man ein neues Geſicht. Wäre es nun, daß zwar die Brille das ihrige präſtirte, ſie erforderte aber eine alzunahe Diſtanz der Schrift von dem Auge, ſo muß eine etwas flächere Brille, die einen weiteren focum machet, genommen werden. Befände man aber einen alzuweiten Stand der Schrift vom Auge, ſo müſte eine convexere Brille geſuchet werden, bis die rechte Weite von der Schrift, oder dem Objecte, das ſol geſehen werden, objectum viſionis, gefunden worden. Die Probe kan durch Vorhaltung und Unterſuchung unterſchiedlicher Gläſer, deren focus immer um zwey Zoll differiret, geſchehen. L. p. 34.

Es meldet D. Becher in ſeiner närriſchen Weisheit und weiſen Narrheit p. m. 92. Man hätte in Engelland convexa, durch welche man, auf einmahl, ein ganzes Blad leſen und vergröſſern könte, wäre, wie ein Leuchter, an das Pult gemacht, worauf das Buch liege, alſo daß man das Glas nicht in der Hand halten dürfe, welches viel beſſer wäre, als die Brillen, die man ſtets auf der Naſe müſte ſitzen haben.

Zur Kurzweil kan man Verirbrillen oder perſpicilla ludicra machen, auf ſolche Art: Man nimt, an ſtat der ordinaren Brillgläſer, zwey egale polyoptra oder polyhedra, ſetzet dieſen Brill einem guten Freunde bey Tiſche, auf die Naſe, ſo wird er, ob man gleich nur ein Gerichte oder Eſſen auftragen läſſet, viele derſelben zu Geſicht bekommen, von welchem man ihm heiſſet, eines zu ſich zu nehmen, und für ſich zu behalten. Wenn er nun damit zufrieden iſt, kan es leicht geſchehen, daß er hungerig von einem, mit Speiſen, dem Schein nach, ſo reichlich verſehenen Tiſche weggehen muß, indem er ſchwerlich die rechte Schüſſel ergreifen wird. L. p. 509.

Das XIII. Capitel.

Von den Microſcopiis, oder ſogenanten Vergröſſerungsgläſern.

Die Microſcopia, auch Engyſcopia genant, ſind ſolche Inſtrumente, welche uns dasjenige ſichtbar und deutlich machen, was ſonſt an einem Object, mit bloſſen Augen, nicht kan wahrgenommen werden, weil es ſo gar klein iſt, indem ſie daſſelbe zugleich erſtaunens würdig vergröſſern. HRa. p. 189.

Zu welcher Zeit, und von wem, die Microſcopia erfunden, iſt nicht bekant. Gewiß iſt es, daß man Ao. 1618. noch nichts davon gewuſt. Hagen in Dioptr. p. 221 meldet, daß die Microſcopia compoſita Ao. 1621. bey dem Drebbelio in Holland ſchon geſehen worden und man denſelben damahls für den Erfinder derſelben gehalten. Ao. 1646. hat ſich Franciſcus Fontana, ein Neapolitaner, in libro obſervationum für den Erfinder derſelben ausgegeben, und zwar, daß er ſchon darauf Ao. 1621. gefallen wäre. (*) Weil aber ein umgekehrter Tubus ein Microſcopium abgibt, ſo iſt die Erfindung eines Microſcopii compoſiti nicht ſchwer geweſen. WE. l. c. p. 335.

Es gibt aber der Microſcopien zweyerley Gattungen, nemlich ſimple oder einfache, ſo nur, aus einem ſehr converen Glaſe, beſtehen, und zuſammengeſezte oder compoſita Microſcopia, von 2, 3. auch wohl 4. Gläſern.

Was die einfachen Vergröſſerungsgläſer betrift, die nur, aus einem Linſenglaſe, beſtehen, haben, ſonder Zweifel Loewenhoeck und Muſchenbroeck dieſelben zur richtigſten Volkommenheit gebracht. Dieſe Gläſer, wenn ſie ſehr ſubtil, und vom gar kleinen radio oder foco ſind, vergröſſern un-

(*) Des Hyeron. Syrſalis Zeugniß, das Fontana anführet, iſt nur von 1625. Ka. p. 390.

ungemein, aber ſie faſſen nicht ein ganzes Object, es ſey denn ſolches den bloſſem Auge faſt ganz unſichtbar. Das iſt: Man kan durch ſelbige nicht die ganze Sache zugleich, es ſey denn ſolche überaus ſubtil, wegen der alzuſtarken Rundung der kleinen Gläslein, auf einmahl überſehen. H. p. 137. Loewenhoeck bediente ſich nur der einfachen, indem er nur ein einziges Linſenformiges Glas, zwiſchen zwey ſilberne Platen, geſetzet, welche mit einem kleinem Löchlein verſehen, und vor ſelbiges eine bewegliche Nadel gehabt, das Object daran zu ſtecken, und gegen das Auge bringen zu können. Mit einem ſolchen Microſcopio hat er ſeine, ſo wunderbare, Entdeckungen gemacht, daß die ganze Welt darob erſtaunen müſſen. Hingegen machte Hook alle ſeine Obſervations mit denen zuſammengeſezten. Ba. p. 8.

Dieſe zuſammengeſezten faſſen mehr oder einen gröſſeren Raum, campus viſionis, als die einfachen, weil ſie, aus gröſſeren und flächeren Linſengläſern, beſtehen, ſie vergröſſeren aber nicht ſo ſehr, jedoch hat ein Curioſus beyderley Arten zum Gebrauch vonnöthen.

Die Gläſer zu den kleinen Microſcopien werden entweder geblaſen, geſchmolzen, oder auf einer Mühle, oder mit einem Triller geſchliffen. (*) Die geblaſenen oder geſchmolzenen Kügelchen ſind von beſonderer Würkung, indem ſie auch dasjenige zu entdecken vermögen, was andern Microſcopien unmöglich iſt, und können, wegen des ſo gar kleinen radii, den ſie haben, in einer Schale unmöglich accurat geſchliffen werden. H. p. 69. Dahero dieſe Kügelchen, weil ſie viel kleiner, als die Linſengläſer, werden können, die allerbeſten Microſcopia abgeben, ſo vor allen am ſtärkſten vergröſſern. Z. E. Es wäre der Diameter eines ſolchen Kügelchens $\frac{1}{16}$ eines Zolles, ſo würde ihr focus $\frac{1}{64}$ ſeyn, nemlich der vierte Theil ihres Diameters, die Oberfläche oder die Breite und Länge des Objects aber alſo vergröſſert werden, wie ſich verhält 1. zu 28900. und der ganze Körper ſelbſt, wie 1. zu 4913000, welches gewiß eine anſehnliche Vergröſſerung iſt. WE. l. c. p. 344.

Einige ſind noch, vor ſolche Kügelchen, ſehr eingenommen, und bilden ſich ein, es könne kein gutes Microſcopium, ohne ſie, beſtehen. Die Erfarung aber hat gezeiget, daß, weil ſolche kleine Kügelchen ſehr wenig Licht durchlaſſen können, auch nur die allerkleineſten Theile eines Objects zeigen, ſehr unkomlich und ſchwer zu gebrauchen ſeyn; ja, weil ſie die Augen alzu ſehr fatigiren, ihre Vergröſſerungskraft, wegen Mangel der Deutlich-

(*) Wenn man ihnen zuvor eine Convexität gegeben, ſonſt ſol es nicht practicabel ſeyn. D.

lichkeit, mehr geſchickt iſt, in Irthum zu führen, als die Warheit zu entdecken, ſo werden ſie heutiges Tages ſehr wenig gebrauchet. Ba. p. 6.

Durch ein Converglas, von einer gröſſeren Sphäre, ſiehet man das Object heller oder klärer, als durch eine kleinere Convexität, weil erſteres eine gröſſere Apertur zuläſſet, folglich durch daſſelbe mehrere Stralen zum Auge gelangen können, als durch ein Converglas von einer kleineren Kugel. WE. l. c. p. 338.

In Ermanglung eines ſehr convexen Glaſes können zwey Gläſer, von einer nochmahl ſo groſſen Sphäricität, genommen werden Z. p 409.

Zu einem guten Microſcopio wird erfodert zweyerley: Erſtlich, daß durch ſelbiges die Objecte deutlich können geſehen werden, und zum andern, daß deren Bild, im Auge, groß ſey. Z. p. 343. Wie ſolches zu erlangen, iſt aus folgenden zu erſehen:

1. Weil die öftere Refraction der Stralen daran hinderlich iſt, daß die Objecte nicht hell können geſehen werden, indem ein jedes Glas einen Theil derſelben reflectiret, ſo ſind die einfachen Microſcopia, cæteris paribus, den compoſitis, und minus compoſita, den magis compoſitis, vorzuziehen.

2. Weil auch zu einer deutlichen Sehung nicht allein erfodert wird, daß das Bild groß ſey, ſondern auch hell genug, ſo ſind die accurat ausgearbeiteten Linſengläſer beſſer, als die gläſernen Kügelchen, inſonderheit, weil ſie, wegen ihrer vortreflichen Politur, die Objecte heller, als die Kügelchen, präſentiren, ob ſie gleich dieſelbe nicht ſo ſtark vergröſſern, als die Kügelchen thun.

3. Unter den, mit allem Fleiſſe, verfertigten Linſengläſern ſuchet man diejenigen aus, welche die Objecte am kläreſten und deutlichſten zeigen.

4. So dann wird man, aus den Obſervationen, welche man, mit dem ſelbſt verfertigten Microſcopio, angeſtellet, gewahr werden, ob ſie mit denen überein kommen, welche die Autores, mit ihren Microſcopien, gemacht haben, oder wie nahe ſie denenſelben kommen. Auf ſolche Weiſe hat Loewenhoeck, der, in den microſcopiſchen Obſervationen, kaum ſeines gleichen hat, Niemanden aber, der ihn darin übertroffen, die vortreflichſten Microſcopien erlanget, und niemahls andere, als dergleichen einfache Gläſer, gebrauchet. WE. l c. p. 355.

Wer ein ordinares gutes Geſichte hat, der muß das Object, in den focum des Glaſes ſtellen; ein Presbyta aber ein wenig vor den focum, und ein Myops ein wenig innerhalb dem foco oder dem Glaſe näher, als ſein

focus

focus iſt. Z. p. 345. und 409. ſo ſind die Stralen des Objects parallel. WE. l. c. p. 373.

Je weiter das Auge von dem Glaſe, einen deſto kleineren Theil des Objects kan daſſelbe auf einmahl, faſſen, dahero gut, daß man das Auge gar nahe an das Glas lege. Id. p. 338.

Bey dem Gebrauch, ſo wohl der Microſcopien als Teleſcopien, iſt zu merken, daß man, im Durchſchauen, das eine Auge nicht, durch Hülfe der Muskeln, zuziehe, oder zuthue, ſondern es offen laſſe, und es mit der Hand, oder einem undurchſichtigem Tuche, bedecke, alsdenn man viel ſchärfer ſehen wird: Denn es wird allezeit, wenn man das eine Auge zudrücket, das andere ein wenig geſchloſſen. Z. p. 191. und 534. K. p. 437 Man muß aber auch, wenn man ein Object, durch ein Microſcopium, diſtinct betrachten wil, bey Tage, den Rücken, oder zum wenigſten die Seite dem Fenſter zukehren, damit das Licht diejenige Seite erleuchten könne, welche dem Glaſe entgegen ſtehet. L. p. 39.

Artic. I.

Die kleinen Microſcopia zu blaſen und zu ſchmelzen.

Das Blaſen der Gläſer geſchiehet alſo: Man leget ein klein unförmlich Stückchen rein Glas, ohngefehr einer Erbſen, oder ſo man es kleiner haben wil, eines Hirſenkorns groß, auf eine harte Schmiedekohle a b, hält ſolches an ein Lampenlicht d, und bläſet durch ein behendes, unterwärts krum gebogenes, meßingen oder kupfern Löthröhrchen e, (ſo unten enger als oben und eine unter ſich hangende Kugel e haben kan, in welcher ſich die, vom Blaſen des Athems, ſich anhängende Feuchtigkeit, die ſonſt heraus fahren, und das Lampenlicht auslöſchen würde, ſamlen möge) die Flamme auf das Glas zu, ſo daß das Glas recht, von der Spitze der Flamme, getroffen und geſchmolzen werde, ſo wird das vorher unförmlich geweſene Stückchen Glas, in ein volkommen rundes Kügelein zuſammen flieſſen, auſſer daß unten, wo es auf der Kohle auflieget ein kleines Grüblein bleiben wird. TAB. XLII Fig. I.

Wenn man nun etliche ſolcher Kügelein geſchmolzen, ſie ſeyn gleich einerley, oder unterſchiedener Gröſſe, kittet man ſolche, vermittelſt rothes Siegelwachſes, auf ein Stück eben Glas, in der Rundung herum, alſo, daß alle Grüblein der Gläſer, die man, mit einem etwas gröſſeren Microſcopio,

ſuchen muß, über ſich zu ſtehen kommen, und ſchleifet dieſelbe, mit klarem Sande, (*) auf einer Planſchüſſel und poliret ſie, löſet ſie nachgehends von dem Glaſe herunter, befeſtiget die plane Seite, mit gutem Siegellack, an ein Stöckchen, und reibet ſie, auf der erhabenen Seite, über ein zartes Leder mit Tripel ab, damit alle Unreinigkeiten, die vom Kitt daran kleben bleiben, herunter kommen, doch muß man das Glas, im Reiben nicht zu ſtark anhalten, noch ſolches zu lange reiben, damit die Figur nicht verderbet werde, ſo wird man in kurzer Zeit viele Microſcopia plana convexa, (**) die ungemein vergröſſern, zu wege gebracht haben. H. p. 70.

Oder, wenn etliche Stücke, nach obiger Anweiſung, geblaſen, und auf einer Seite ſollen plan geſchliffen werden, ſo kittet man ſie, mit gutem Siegellack, auf ein meßingen circulrundes Plätchen, ſo eines guten Meſſerrückens dicke iſt, und zwar auf einen, aus dem centro, gemachten Circul herum, ſetzet den Stift in das, auf der andern Seite dieſes Plätchens, im centro befindliche Grübchen, ſchleifet und poliret, mit allen drey Bewegungen, in einer Schale, von einen Schuh oder dergleichen, an ſtat der Planſchüſſel, ſo thun dieſe Gläſer ihre Würkung vortreflich wohl. L. p. 37.

Die andere Methode gar ſubtile ſphäriſche Gläſer zu bekommen, iſt, wie ſolche der berühmte Muſchenbroeck, in Leiden, ſelbſt dem Hrn. Hertel gezeiget, folgende: Man läſſet in der Glashütten, aus reinen weichen Glaſe, Faden, von unterſchiedenen Dicken, ziehen, da die gröſſeren einem Bindfaden, die kleinern aber einem ſtarken Zwirnfaden, an Dicke, gleichen können. Solcher Faden nimt man ein Stück, und hält es mit einem Ende an die Flamme eines brennenden Wachslichtes, ſo wird es anfangen zu ſchmelzen. Im währenden Schmelzen wendet man es, an der Flamme, fleißig herum, ſo wird, aus demſelben, ein kleines rundes Kügelein formiret, welches an den Faden, gleich als einem Stiel, behangen bleibet. Dieſes Kügelein bricht man ſo genau, als möglich, ab, und faſſet es, zwiſchen zwey ſubtile Bleche, die, nach der Gröſſe des Glaſes, zu beyden Seiten ausgetrieben und durchbohret ſeyn müſſen. Das Glas muß in ſeiner Einfaſſung alſo zu ſtehen kommen, daß die Ungleichheit, ſo von dem abgebrochenen Stiele übrig geblieben, unter ſich, ins Blech, zu ſtehen komme. H. p. 71.

Fig. A.

Oder

(*) Der geſchlemte Sand No. 1. wäre zu dieſer Arbeit gut, der Uhrſand aber zu ſcharf. D.

(**) Stephan Gray hat ſie ſo lange auf einer meßingenen Plate geſchliffen, bis er ſie zu halben Kugeln gebracht. Kä. p. 348.

Oder man kittet das Gläschen, mit Siegellack, an ein ſubtiles Stäbchen, und reibet die von dem abgebrochenen Stiele übrig gebliebene Ungleichheit, auf einem Schleifſteine, mit zarten Sande ab, ſchleifet es hernach auf einer Planſchale und poliret es. Z. p. 794. ex Hookio. Kä. p. 348. Der meßingenen Bleche ihre Länge, worin ſie gefaſſet werden, kan noch einmahl ſo groß ſeyn, als ihre Breite, damit man ſie, in die Form eines Quadrats, doppelt zuſammen biegen könne; durch ihre Mitte ſticht man ein kleines Loch, reibet ſie, um die Löcher, mit einem Wetzſteine, glat, (*) und ſchwärzet die inneren Seiten der Bleche mit Lichtrauche, leget ſodann, zwiſchen zwey Löcher, ein Kügelchen, verbindet die Bleche mit zwey oder drey Nieten, probiret ſie, wie ſie kleine Sachen vergröſſern, und behält die beſten. Kä. l. c.

Solche Microſcopia, die eine Viertellinie focum haben ſollen, auch wohl eine halbe und ganze Linie, ſind gar leicht zu machen. Denn man bricht ſehr reines Glas in kleine Stückchen, oder ſtoſſet es klein und wäſchet es rein, befeuchtet eine Nehenadel, oder einen ſubtilen eiſernen Drat, an ihrer Spitze, mit Speichel, hebet damit ein kleines Stückchen Glas auf, bringet daſſelbe, nach und nach, oben in die Flamme, von einer Lampe oder Wachskerze, wendet daſſelbe in der Flamme ſo lange herum, bis es geſchmolzen und ganz rund worden, doch nicht länger, damit es nicht verbrenne, da es denn, ſo bald es aus der Flamme komt, ſeine Flüßigkeit verlieren, und von ſelber abfallen wird. Die Kunſt komt darauf an, daß man die Kügelchen volkommen rund machet, welches man nur, durch die Erfarung, lernet. Wenn viel Kügelchen ſo gebildet ſind, reibet man ſie mit einem weichen Leder rein. HRa. p. 174. I. T. 6. p. 300. Sr. p. 21. WE. l. c. p. 344. Kä. p. 347. Von dergleichen Linſen geraten viele vortreflich, und werden, zwiſchen zwey ſehr dünne bleyerne, mit einer Stecknadel in der Mitte durchſtochene Blätterchen dergeſtalt gefaſſet, daß der Linſen reineſte und beſte Stellen auf die Löcherchen zu ſtehen kommen. HRa. l. c. Hernach werden ſie in einen ſchwarzen Ring von Holz gefaſſet, numeriret und zum Gebrauch bewahret.

Noch auf beſondere Art, kan man dergleichen ſehr kleine Microſcopia zurichten: Wenn man nemlich ein ſubtiles Stückchen Glas auf einer Kohle in den focum eines etwas groſſen Brennſpiegels, dergleichen TAB. XLI. vorgebildet, hält und ſchmelzen läſſet, ſo wird es gleichergeſtalt eine volkom-

(*) Wenn die Löcher nicht geglättet werden, ſo machet deren Rauhigkeit das Gläschen einigermaſſen dunkel. WE. l. c. p. 344.

mene Rundung bekommen, und iſt nicht zu befahren, daß es einige Dunkelheit, wie wohl zuweilen, bey dem Lampenlicht, vom Rauch, geſchiehet, an ſich ziehen werde. H. p. 72. Oder man halte es in die Flamme eines angezündeten Spiritus vini, ſo bekömt es keine Dunkelheit oder Schwärze. WE. l. c. p. 344.

Hat man keine Gelegenheit, die kleinen Glaskügelchen zu ſchmelzen, ſo kan man ſich, auf eine andere Weiſe, im Augenblick, helfen: Man durchbohret ſehr dünnes Bley mit einer Stecknadel, und läſſet auf die Oefnung einen Waſſertropfen, von dem Schnabel einer reinen Feder, fallen. Bleibt das Tröpfchen in der Oefnung behangen, ſo vergröſſert es eine Sache ungemein, die in ſeinem Brennpunct liegt. Man verlieret zwar dieſes Vergröſſerungsglas ziemlich bald, hingegen läſſet es ſich auch mit einem eben ſo gutem, oder noch beſſerem, wieder erſetzen. SN. P. 4. p. 625.

Artic. 2.

Die kleinen Microſcopia zu ſchleifen.

Machet erſtlich das Glas rund, daß es in eine ſolche Schale gehet, woraus es ſol geſchliffen werden, hernach befeſtiget es, mit gutem Siegellack, an ein rund und Finger langes Hölzchen, welches unten noch kleiner iſt, als das Glas ſelbſt, dann ſchleifet es entweder auf einer (*) oder auch auf beyden Seiten, convex, und lävigiret es, ſo, daß es vollkommen glänzet, als ob es albereits poliret wäre, beſehet es dabey fleißig und oft durch ein Microſcopium, von einem oder anderthalb Zoll, ob es auch Riſſe hat, und ſofern dergleichen vorhanden, lävigiret es ſo lange, bis ſie heraus ſind, da denn, im Schleifen und lävigiren, wenn ihr das Hölzchen zwiſchen den Daumen und Mittelfinger faſſet, den Zeigefinger aber oben drauf leget, das Glas ſelbſt, nebſt dem Hölzchen, mit umlauft, und alſo die dritte Bewegung bekömt. Oder, man drehet, im Schleifen, das Hölzchen, mit dem beſagten Finger, herum, als ob man es welgerte. L. p. 36. Endlich poliret es, auf ein aufgeſpantes Leder, mit naſſer Zinnaſche, wendet es auf ſelbiges hin und her, damit es auf allen Puncten und überal gleiche viel Politur bekomme. D.

Das

(*) Herr Hertel p. 63. hält die kleinen Gläſer, welche auf einer Seite plan ſind, beſſer, als die utrinque converen, vermuthlich, weil ſie die Objecte klärer, als die utrinque convexa, präſentiren.

Das kleineſte von dieſen Microſcopien verfertiget man in einer Schale, deren Semidiameter $\frac{1}{20}$ eines Leipziger Decimalzolles iſt. Sie präſentiren ſehr wohl, und kan man die atomos viventes, ſo aus Heuſamen gemacht werden, durch ſelbige, ſehr diſtinct ſehen, wenn man den liquorem auf ein Plan- oder auch Concavglas tröpfelt, und gegen das helle Fenſter hält. L. p. 37.

Die ganz kleinen Microſcopia, die nicht gröſſer, als eine Linſe oder Erbſe ſind, die werden beſſer mit einem Triller gemacht, C. p. 72. auf folgende Weiſe: Man läſſet die Cavität, darin das Glas ſol geſchliffen werden, in ein kupfern oder meßingenes Plätchen A formiren, (*) befeſtiget das Gläschen unten an den Triller, bey B, ſchleifet es mit Uhrſande und lävigiret es gebührend. Damit aber das Gläschen deſto beſſer geſchliffen und lävigiret werden könne, muß das Plätchen A eine doppelte Cavität haben, als unten die Halbkugel, deren Form das Glas bekommen ſol, und oben eine gröſſere oder weitere Cavität, welche den, aus der unteren, ausgeriebenen Sand zuſammen hält, um ſolchen wieder in die untere Cavität zu bringen, und, ſo lange, als nöthig, zu gebrauchen. Tr. lib. 3. c. 24. annot. 10. Z. p. 457. TAB. XXXIX. Fig. 13.

Artic. 3.

Die Kräfte der Vergröſſerungsgläſer zu den einfachen Microſcopien zu erforſchen.

Das Object zeiget ſich in der Gröſſe, welche dem Winkel, worunter es geſehen wird, gleich iſt. Je kleiner die Diſtanz vom Auge, bis zum Object iſt, je mehr wird ſolches vergröſſert ſcheinen; weil aber das bloſſe Auge nicht tüchtig iſt, ein Object recht zu erkennen, wenn es ſehr nahe zu demſelben gebracht wird, ſo bedienet man ſich eines erhabenen Glaſes, alsdenn man das Object deutlich ſiehet, es mag der focus des Glaſes demſelben ſo nahe ſeyn, als er immer kan. Je kleiner nun die Sphäre, von welcher das Glas ein Segment iſt, je näher wird ſein focus, und auch, in gleicher Proportion, ſeine vergröſſernde Kraft ſeyn.

Dieſe Kraft, nach der Proportion des natürlichen Geſichts, zu dem foco des Glaſes, betrachtet, ſo wird z. E. wenn der focus des Glaſes 1. Zoll, und des natürlichen Geſichts 8. Zoll, welches das gemeine Geſichtsmaaß iſt, ein

(*) Iſt man ſchon mit dergleichen Schälichen verſehen, kan man ſie in ein Bretchen einlaſſen und feſtkitten.

ein Object, durch das Glas, von einem Zoll, in ſeinem Diameter acht mahl gröſſer, als vom bloſſem Auge, geſehen. Weil aber das Object, ſo wohl in die Länge, als Breite, vergröſſert wird, ſo muß man dieſen Diameter quadriren, wenn man genau wiſſen wil, um wie viel er vergröſſert ſcheine, da man denn finden wird, daß deſſen ſuperficies 64. mahl vergröſſert werde.

Nimt man ein Glas von $\frac{1}{10}$ Zoll, ſo ſind in 8. Zoll $\frac{10}{80}$ enthalten, und alſo kan das Object 80. mahl breiter und länger geſehen werden, als vom bloſſem Auge; und weil 80. mit 80. multipliciret, 6400. austräget, ſo wird das Object auch würklich, um ſo vielmahl, vergröſſert erſcheinen.

Wäre aber der focus nur $\frac{1}{20}$ eines Zolls, ſo wird man finden, daß 8. Zoll der ordinaren Diſtanz des Geſichts 160. zwanzigter Theile enthält, folglich wird die Länge und Breite eines Objects, durch ein ſolches Glas, 160. mahl vergröſſert; quadriret man nun dieſe Zahl, ſo würden 25600. kommen. Es wird alſo die Superficies des Objects eben ſo vielmahl vergröſſert erſcheinen, als es dem bloſſem Auge, in der Diſtanz von acht Zollen, vorkomt.

Die wahre vergröſſernde Kraft aber eines Glaſes zu erfahren, muß man ſolches zuerſt in ſeinen focum bringen, welcher erkant wird, wenn das Object deutlich erſcheinet; dann miſſet man, mit einem ſcharfen Zirkel, ſo genau, als möglich, die Diſtanz, von dem centro des Glaſes, bis zum Object, bringet den Zirkel auf einen Maaßſtab, ſo mit Transverſalien verſehen, und wo die Theile eines Zolles bemerket ſind, ſo wird man leicht finden, wie viel Theile enthalten ſind in acht Zoll, als der Diſtanz des Geſichts, und auf ſolche Weiſe gewahr werden, wie vielmahl der Diameter des Objects vergröſſert ſey. Quadriret man nun ſolches, ſo gibt das Product die Superficiem, und wenn man ein Object hat, deſſen Dicke oder ganzen Inhalt man wiſſen wil, ſo multipliciret man die Superficiem mit dem Diameter, alsdenn ſichs zeigen wird, wie viel es cubicè ſey. Es darf aber nur die Superficies einer Seiten von einem Object geſehen und ausgerechnet werden, wie viel ſolche vergröſſert worden.

Die folgende Tabelle zeiget die Kräfte der Vergröſſerungsgläſer, welche gemeiniglich, in den einfachen Microſcopien, angebracht ſind, nach der Diſtanz ihrer focorum berechnet von einem Zoll, der in 100. Theile getheilet, ingleichen, wie vielmahl der Diameter, die Superficies und der Cubus eines Objects vergröſſert ſey, welches jemand durch dergleichen Gläſer betrach-

trach-

trachtet, deſſen natürliches Geſicht acht Zoll oder 800. der $\frac{1}{100}$ eines Zolls, deren 100, in einer Linie placiret, einen Zoll ausmachen.

Der focus eines Glaſes von Zoll	100 Theile	Vergröſſert den Diameter des Objects	Vergröſſert die Superficiem	Vergröſſert den Cubum
$\frac{1}{2}$ oder	50	16	256	4,096
$\frac{4}{10}$ oder	40	20	400	8,000
$\frac{3}{10}$ oder	30	26	676	17,576
$\frac{1}{5}$ oder	20	40	1,600	64,000
	15	53	2,809	148,877
	14	57	3,249	185,193
	13	61	3,721	226,981
	12	66	4,356	287,496
	11	72	5,180	373,248
$\frac{1}{10}$ oder	10	80	6,400	512,000
	9	88	7,744	681,472
	8	100	10,000	1,100,000
	7	114	12,996	1,481,544
	6	133	17,689	2,352,637
$\frac{1}{20}$ * oder	5	160	25,600	4,096,000
	4	200	40,000	8,000,000
	3	266	70,756	18,821,096
$\frac{1}{50}$ oder	2	400	160,000	64,000,000
	1	800	640,000	512,000,000

* Dieſes war das gröſſeſte Vergröſſerungsglas des Hrn. Loevenhoecks. Das gröſte Vergröſſerungsglas aber in des Hrn. Wilſons einfachen Microſcopio, wie daſſelbige jetzo gemacht wird, hat im foco $\frac{1}{50}$ eines Zolls. Uebrigens wird es ſehr ſchwer ſeyn, einen kürzeren lentem oder Linſenglas, als $\frac{1}{100}$ Theil eines Zolles zu machen, ja eben nur ſo klein, als dieſer iſt, und ob gleich Glaskügelchen können geſchmelzet werden, deren focus nicht halb ſo groß iſt, folglich deren Vergröſſerungskraft erſtaunlich wäre, ſo iſt doch

Uu der-

derſelben Gebrauch ſehr mühſam, und mit einem groſſen Mangel des Lichts und der Deutlichkeit begleitet, daß ſie wenige Dienſte zu leiſten vermögend ſind.

Die Vergröſſerungskraft der Gläſer im gedachten Wilſoniſchen Microſcopio, wie auch in dem Microſcopio, Machina 34. werden, auf gleiche Art, berechnet. Ba. Cap. 8.

Artic. 4.

Wie die wahrhafte Gröſſe eines durch das Microſcopium geſehenen Objects zu erfahren ſey.

Ob man nun gleich wiſſen kan, wie viel tauſendmahl die ſehr kleinen Objecte mögen vergröſſert werden, ſo kan man doch nur unvolkommen derſelben wahre und natürliche Gröſſe beſtimmen, und keinen andern und gewiſſen Schluß davon machen, als durch Vergleichung des Verhalts einer, uns ſicher bekanten, Gröſſe, vermittelſt derſelben man finden kan, wie vielmahl ein kleines im Gröſſeren enthalten ſey; ſolches aber kan auf verſchiedene Weiſe geſchehen:

Herr Leuwenhoeck beſtimmet die Gröſſe der Salzen im Flüßigen, wie auch der Thiere in dem männlichen Saamen, und im Pfefferwaſſer ꝛc. durch
TAB. LV. Fig. 1. Vergleichung derſelben gegen einen Sandkorn. Er betrachtete erſtlich durch ſein Microſcopium das Sandkorn, welches die Figur A B C D alhier vergröſſert vorſtellet; Denn obſervirte er ein Thierlein, ſo gegen dieſes Sandkorn kam, wie wir uns ſolches, in der Gröſſe I, einbilden. Nachdem er ſolches mit bloſſem Auge betrachtet und gemeſſen, hat er geſchloſſen, daß der Diameter dieſes Thierleins um $\frac{1}{12}$ kleiner ſey, als ein Sandkorn, folglich hat er, nach den gemeinen Regeln gerechnet, daß das Sandkorn 144. mahl, ſein ganzer Inhalt aber 1728 mahl gröſſer, als das Thierlein ſey.

Supponiret man ferner, daß er unter dieſen noch eine Gattung kleiner Thierlein geſehen habe, von welchen er wiederum eines mit bloſſem Auge und durch das Microſcopium geſehen und gemeſſen, und ſeinen Diameter Fünfmahl kleiner befunden, um aber nicht zu viel zu ſagen, ſo rechnet er ſolchen nur Viermahl kleiner, als den Diameter des erſten Thierleins, da denn, nach vorgemeldeter Regel, der Diameter 16. und der ganze Inhalt 64. mahl kleiner, als das Thierlein, von der I Gattung.

Nachdem er mit Obſervationen fortgefahren, ſo hat er eine dritte Gattung Thierlein entdecket, und nach voriger Unterſuchung gefunden, daß der Dia-

Diameter eines ſolchen noch zehnmahl kleiner ſey, als das Thierlein von der zweyten Gattung, folglich daß 1000. derſelben einem, von der zweyten Gattung, gleich kommen.

Die erſte Gattung wird multipliciret durch die zweyte, und dieſe durch die dritte, welches denn zeigen wird, wie viel von der kleineſten, als der dritten Gattung Thieren, erfodert werden, wenn ſie die Gröſſe und Inhalt eines Sandkorns erlangen ſollen. Der Proceß iſt, wie folget:

Erſte Gattung, deren Diameter 12. mahl kleiner iſt, als des Sandkorns.

12 mahl
12
___
144
___

Erſte Gattung 1728 in einem Sandkorn.

Zweyte Gattung, deren Diameter 4. mahl kleiner iſt, als deren, von der Erſten

4 mahl
4
___
16
4
___
64 in einem von der erſten

Dritte Gattung, deren Diameter 10. mahl kleiner iſt, als deren, von der zweyten.

10 mahl
10
___
100
10
___
1000 in einem, von der zweyten Gattung.

1728 der erſten Gattung, in einem Sandkorn
64 der zweyten Gattung, in einem der erſten
___
6912
10368
___
110,592 mahl von der zweyten Gattung, in einem Sandkorn.
1000 mahl von der dritten Gattung, in einem, von der zweyten.
___
110,592,000 mahl von der dritten Gattung in einem Sandkorn.

Nach dieſer Manier, wenn die Gröſſen verglichen, können alle Gattungen der Objecte ſehr leicht berechnet werden, wenn man nur zuerſt eine ſchon bekante Gröſſe, zum Grunde, annimt. Inſonderheit kan man dieſes bey dem Solar Microſcopio, mit vieler Gewißheit, practiciren, weil ſo wohl das Bild des Objects, als des Sandkörnleins, oder, an ſtat deſſen, eines andern Dinges, würklich, mit dem Zirkel, kan gemeſſen werden.

Die Manier, welche ſich Hr. Hook bedienet, um zu erfahren, wie vielmahl ein Object vergröſſert ſcheine, hat er, wie folget, beſchrieben.

Nachdem mein Microſcopium in Ordnung gebracht, daß ich das Object dadurch deutlich ſehen kan, ſo ſchaue ich, zu gleicher Zeit, mit dem einem Auge, durch das Glas, auf das Object, mit dem andern bloſſem Auge aber, auf ein ander Object, welches in gleicher Diſtanz iſt, und durch Hülfe eines Maaßſtabes, der in Zolle und Linien getheilet, und der unten an dem Fuß des Microſcopii lieget, bin ich tüchtig zu erfahren, wie viel Theile die vergröſſerte Erſcheinung des Objects ausmachen, und alſo den Diameter genau zu meſſen, der durch das Glas erſcheinet, welcher, wenn er mit dem, von bloſſem Auge angeſehen, verglichen wird, mir leicht das quantum der Vergröſſerung geben kan.

Dieſe Manier iſt für eine Menge der Objecte gut, und kan man aus der Erfarung verſichern, daß eine kleine Uebung ſolche leicht und angenehm machen wird.

Eine andere Manier beſchreibet Dr. Jurin p. 45. ſeiner Diſſ. Phyſico-mathem. alſo: Nehmet den allerdünneſten Silberdrat, den ihr bekommen könnet, windet denſelben vielmahl um eine Nadel, und zwar ſo enge an einander, daß ihr auch, durch ein Vergröſſerungsglas, keine Zwiſchenräume ſehen möget. Denn meſſet, mit einem Zirkel, die, von dem Drate bedeckte, Länge der Nadel, bringet den Zirkel auf eine Diagonal Scal von Zollen, oder einen Maaßſtab, wo ein Zoll durch Transverſalien, in viele Theile, getheilet iſt, und wenn ihr die Dratumgänge, ſo in dieſer Länge enthalten ſind, gezählet, ſo werdet ihr leicht die Dicke eines jeden Ganges erfahren. Wenn ſolches bekant, ſo ſchneidet ſolche in etliche kleine ungleiche Stücke, und wenn ihr ein dunkles Object examiniret, ſo leget von dieſen Stücken eines darauf, wäre es aber durchſcheinend, darunter, und vergleichet, nach dem Augenmaſſe, die Theile des Objects, mit der Dicke dieſer Dratgänge, ſo hat er beobachtet, daß vier Kügelchen Menſchenblut gemeiniglich die Breite eines Drats bedecken, den er $\frac{1}{485}$ eines Zolls zu ſeyn gefunden, folglich der Durchmeſſer eines Kügelchens $\frac{1}{1940}$ eines Zolls geweſen. Dieſes wird

auch vom Loewenhoeck in ſeinen Obſervat. vom Blute des Menſchen, beſtätiget, da er ſich dergleichen Manier mit dem Drate bedienet, den ihn Dr. Jurin ſelbſt zugeſchickt.

Mr. Martin, in ſeiner Optic, zeiget einen andern Weg, der ſo leicht, als richtig iſt. Man ſolle nemlich auf ein rundes Stück Glas, mit Sorgfalt, eine Zahl Parallellinien, mit einem Diamant, ziehen laſſen, in der Diſtanz $\frac{1}{40}$ eines Zolls eine von der andern, und dieſes Glas in den focum eines Microſcopii bringen, ſo würde das Object, auf dieſen Linien, geſehen, und ſeine Theile könten leicht mit den Zwiſchenräumen, intervallis, berechnet, und deſſen wahre Gröſſe gar genau bekant werden. Wenn nun dieſes Glas auch denjenigen Microſcopien würde können appliciret werden, wo es, auf obbeſchriebene Weiſe, nicht wohl angehet, ſo würde man leichtlich, bey allen Objecten, finden, was für eine Proportion ein Theil des Objects habe, im intervallo zweyer Linien, und ſolches denn, in den Theilen eines Zolls, beſtimmen können: Denn, wenn die Weite eines Objects genau ein intervallum einzunehmen ſcheinet, ſo können wir wiſſen, daß es auch juſt $\frac{1}{40}$ eines Zolles ſey; iſt es ein halbes, ſo iſt ſie ein Viertel oder $\frac{1}{160}$; iſt ſie ein Fünftel, ſo iſt es $\frac{1}{200}$ eines Zolles.

Dr. Smith hat eine andere Manier, genaue Abriſſe von Objecten zu machen, die im doppelten Microſcopio geſehen werden. Er berichtet, man ſolle ein Gitter, von dünnen Silberdrat, machen, oder ſchmale Quadratlinien, mit einem Diamant, aufs Glas ziehen, und ſolche unter die Objecte ſetzen, dann könne, bey Uebertragung der Theile, eines, in dem Gitter des Glaſes, geſehenen Objects, auf Papier, das Bild gar genau genommen werden. Ba. Cap. 10.

Dieſes Gitter von ſubtilen Drate ſetzet man, im Gebrauch, in den focum des Augenglaſes in dem Sterropſchen doppelten Microſcopio, nachdem man das corpus des Inſtruments aufgeſchraubt. Durch dieſes Micrometrum, Kleinmeſſer, kan man die würkliche Gröſſe der Objecte ausrechnen. Jeder Silberdrat wird von dem andern $\frac{1}{50}$ Theil eines Zolles entfernet, welche ſich in rechten Winkeln durchſchneiden, und in den focum des Augenglaſes alſo geſetzt ſind, daß ſie die ganze ſichtbare Aream des Microſcopii in Vierecke theilen, davon jede Seite $\frac{1}{50}$ Theil eines Zolles hat. Wenn nun das Bild eines Objects, welches unterſucht werden ſol, an dieſem Ort formiret wird, ſo kan durch dieſes Gitterwerk ein ſolches Bild leicht gemeſſen werden, da man entweder ſeine Länge oder Breite, mit dem Abſtande der

Drate, vergleichet, oder ſeine ganze ſichtbare Oberfläche, gegen eins oder mehrere, von den kleinen Vierecken hält, welche, durch die Durchſchneidung, derſelben Drate, formiret ſind. Wenn nun die wahre Gröſſe des vergröſſerten Bildes alſo bekant worden, ſo wird auch die wahre Gröſſe des Objects ſelbſt bekant werden, wenn man die vergröſſernde Kraft des Objectivglaſes weiß, dieſe aber wird, auf folgende practiſche Art, leicht gefunden werden:

Man beſchaue ein ſehr kleines Object, von bekanter Gröſſe, ſorgfältig in dem Microſcopio, z. E. einen Theil, von einem ſubtilen Diagonal Maaßſtabe, welcher in tauſend Theile eines Zolles eingetheilet iſt, und unterſuche, wie viele von dieſen tauſend Theilen, mit dem Abſtande, zweyer, von obgemeldeten Drate, überein kommen, wobey man wahrzunehmen hat, daß man den Abſtand oder die Weite, von der aüſſeren Seite, einer dieſer Drate, bis zu der inwendigen Seite der andern, nehmen muß; Denn wie ſich 20. zur Zahl der tauſend Theilchen, ſo man gefunden hat, verhalten, ſo verhält ſich auch die Länge und Breite eines Bildes, welches durch das Micrometrum abgemeſſen worden, zu der Länge und Breite des Objects ſelbſt: Oder wie 400. ſich verhalten, gegen das Quadrat eben derſelben Zahl, von tauſend Theilen, ſo verhält ſich die vergröſſerte Oberfläche eines Bildes, gegen die wahre ähnliche Oberfläche des Objects, und hingegen, wie die Zahl der tauſend Theile eines Zolls, ſo man eben gefunden, ſich gegen 20. verhält, ſo verhält ſich die Einheit, gegen eine Zahl, welche ausdrücket, wie vielmahl die Länge oder Breite eines Bildes, welche durch das Micrometrum geſchäzt worden, gröſſer iſt, als die wahre Länge und Breite des Objects ſelbſt, und dieſe lezte Zahl nennet man die vergröſſernde Kraft des Objectivglaſes.

Dieſe Prüfung muß man, ein vor allemahl, mit einem jedem unterſchiedenen Objectivglaſe, wobey man das Micrometrum brauchen wil, ſorgfältig anſtellen, und, wenn man ihre, unterſchiedlich ausfallende, vergröſſernde Kräfte einmahl in eine Tafel einträget, ſo hat man hernach ſolche, bey allen Gelegenheiten, bereit: Denn ſo wird die Länge und Breite eines Bildes, ſo durch das Micrometrum geſchäzt worden, wenn es durch die vergröſſernde Kraft des Objectivglaſes dividiret iſt, die wahre Länge und Breite des Objects ſelbſt ausdrücken; Oder die Oberfläche eines Bildes, die durch das Micrometrum, nach Quadrate in tauſend Theilen eines Zolls, geſchäzt worden, wird, auf gleiche Art die wahre ähnliche Oberfläche des Objects ſelbſt ausdrücken, wenn es mit dem Quadrat der vergröſſernden Kraft des gebrauchten

Ob-

Objectivglaſes dividiret wird. Und dazu mag dienlich ſeyn, daß man, in einer andern Columne der Tafel, die unterſchiedenen Quadrate der Zahlen aufſchreibet, welche die vergröſſernde Kräfte der unterſchiedenen Objectivgläſer ausdrücken.

Findet man einige Schwierigkeiten, den obgemeldeten Diagonal Maßſtab auf die gröſſeren Vergröſſerungsgläſer zu appliciren, hauptſächlich aus Mangel des Lichts, wenn das Object ſehr nahe zu dem Glaſe gebracht wird, ſo kan dieſem Mangel abgeholfen werden, durch den Gebrauch eines, etwas kleinen, natürlichen Objects, deſſen wahre Gröſſe allezeit ſorgfältig, durch eins von den kleineren Vergröſſerungsgläſern, beſtimmet worden, und deſſen Bild wieder, durch eines von den gröſſeren, beſchauet wird: Denn, wie ſich die Zahl der tauſend Theile eines Zolles, welche die wahre Länge und Breite des Objects in ſich hält, gegen die nun gefundene, in der Länge und Breite, ſeines Bildes, verhalten, ſo verhält ſich die Einheit, gegen die vergröſſernde Kraft des Objectivglaſes, deſſen man ſich nun bedienet.

Es drücken aber die Zahlen, welche hier die vergröſſernde Kräfte der unterſchiedlichen Objectivgläſer genennet werden, nicht die ganze vergröſſernde Kraft aus: Denn das Bild, welches, in dem foco des Augenglaſes, formiret worden, wird, durch die Wirkung des Augenglaſes ſelbſt, dem Auge wieder vergröſſert vorgeſtellet. Und da der focus des Augenglaſes, in dem gedachten Sterropſchen Microſcopio, welches Hr. Cuff machet, und, wiewohl etwas uneigentlich, ſein neues doppelt reflectirendes Microſcopium nennet, ohngefehr in der Entfernung eines Zolls und eines viertel Zolls iſt, ſo ſiehet das Auge, welches auf der andern Seite ſich befindet, das Bild eines Objects, ſo in dem foco formiret iſt, unter einem Winkel, der ohngefehr Sieben mahl ſo groß iſt, als der, unter welchem es daſſelbe deutlich ſehen würde, wenn es bloß wäre, und zwar in einer Entfernung, von etwas weniger, als 9 Zoll. Wir können alſo Bilder, welche durch dieſes Microſcopium beſchauet werden, als Sieben mahl in Länge und Breite vergröſſert anſehen, oder 49. mahl in der Oberfläche, vermittelſt des Augenglaſes, mithin können wir alle vergröſſernde Kräfte des Microſcopii gehöriger maſſen ausdrücken, wenn wir die Zahlen, welche albereit, auf der Tafel, in zwey Columnen, geſezt ſind, reſpective mit 7. und 49. multipliciren.

In den doppelten Microſcopien, ſo, zwiſchen zwey Gläſer, einen Zug haben, vermittelſt deſſen ſie, mit einerley Glas, unterſchiedlich vergröſſern, muß eine gewiſſe Stellung der Röhre, welche man für die ſchickligſte hält, angenommen werden, deren man ſich beſtändig bedienen muß, wenn eine

Gröſſe

Gröſſe, durch das Micrometrum, zu beſtimmen iſt, welches an ſolche ſol angeſetzet werden. Obgemeldete Gitter, deren Drate nur einen funfzig Theil, eines Zolles, von einander abſtehen, mögten, bey gewiſſen Gelegenheiten, unbequem ſeyn, die Objecte zu beſchauen, man kan es aber, nach Gelegenheit, gar leicht heraus nehmen, und wieder einſetzen, oder deſſen Stelle durch ein anderes erſetzen, deſſen Drate den 20ten oder 10ten Theil eines Zolles von einander ſtehen. Dieſes lezte inſonderheit wird, den gemeinen Wahrnehmungen, keine Hinderung bringen, und wird, über dis, denen ſehr dienlich ſeyn, welche, mit einiger Accurateſſe, die Objecte abzeichnen wollen, ſo ſie durch ihr Microſcopium unterſuchen.

Ein ſolches Gitter, deſſen Abtheilung $\frac{1}{10}$ eines Zolles hat, kan man aus Menſchenhaaren machen, und genau in dem foco des Augenglaſes befeſtigen, deſſen Abſtand iſt $1\frac{1}{4}$ Zoll, von 9. Zoll, nach der Entfernung, in welcher man ſonſt deutlich zu ſehen pfleget. Der Durchmeſſer eines Objects, ſo durch dieſes Glas geſehen wird, wird ſiebenmahl vergröſſert, und die Seite eines jeden Vierecks, deſſen wirkliche Länge $\frac{1}{10}$ iſt, wird, wenn es, durch ermeldtes Glas, vergröſſert wird, $\frac{7}{10}$ eines Zolles groß erſcheinen.

Wenn man unterſchiedene Objectiv- oder Vergröſſerungsgläſer braucht, die Objecte zu beſichtigen, ſo machet das doch keinen Unterſcheid in dem Gitter, oder Micrometro, deſſen Vierecke nur, durch das Augenglas, vergröſſert werden, und von einerley Durchmeſſer, das iſt $\frac{7}{10}$ eines Zolles groß, erſcheinen; Da aber das Object mehr oder weniger vergröſſert iſt, nach der Kraft des Objectivglaſes, ſo dehnet ſich auch das Bild, welches auf das Gitter fält, über mehrere oder wenigere von deſſen Vierecken aus.

Damit man nun dieſes Inſtrument immer brauchbar mache, kan man auf Papier, mit recht ſchwarzen Linien, Vierecke ziehen, die mit denen, von dem, duch das Augenglas, vergröſſerten Micrometro überein kommen, nemlich $\frac{2}{10}$ eines Zolles im Durchſchnit, wodurch, wenn es unter ein ſo dünnes Papier geleget wird, daß man die Linien deutlich dadurch ſehen kan, ein Object accurat kan abgezeichnet werden, in der Gröſſe, wie es erſcheinet, wenn es, durch ein Glas, was es auch für eins iſt, vergröſſert worden. Neun ſo gezogene Vierecke ſind zu ſehen TAB. LVII. Fig. 1. und Fig. 2. zeiget ein Micrometrum, deſſen Theilungen 50. Theile; Fig. 3. aber ein anderes, deſſen Theilungen 10. Theile eines Zolles ſind, und dieſes lezte kan in dem corpus dieſes Microſcopii bleiben, ohne einige Hinderung zu bringen, man mag auch ein Glas gebrauchen, was für eins man wil. Weil aber die Künſtler ihre

TAB. LVII. Fig. 1. 2. 3.

Gläſer

Gläſer ſo accurat, nach einem gegebenen Maſſe, nicht ſchleifen können, daß einerley Tafel für das Micrometrum, zu jedem Sortiment derſelben dienlich, ſo muß man für ein jedes, zu einem Microſcopio, geordnetes Sortiment von Gläſern, eine beſondere Tabelle machen. B B. p. 554.

Wil man, durch die Erfarung die ſcheinbare Gröſſe, oder, aus dem Maſſe der ſcheinbaren, die wahre Gröſſe beſtimmen, ſo unterſuchet, wie groß der Diameter einer meßingen Saiten, durch das Vergröſſerungsglas und derſelben verſchiedene Objectivgläſer, vorkomme, ſo habt ihr die Art der Vergröſſerung, nach den Diameter; dieſe multipliciret durch ſich ſelber, ſo komt die Vergröſſerung, nach der Fläche, heraus; und dieſe noch einmahl, durch die, dem Diameter nach, gefundene Vergröſſerung, ſo komt das cörperliche Anſehen. Habet ihr nun das Maaß dieſes Drates, nach ſeinem Diameter, z. E. $\frac{1}{50}$ eines Zolles gefunden, und das Microſcopium ſtellet das Object ſo groß, als einen ſolchen Drat, vor, ſo könnet ihr ſchlieſſen, die wahre Gröſſe ſey $\frac{1}{50}$ Zoll, und nach der Fläche $\frac{1}{2500}$; nach dem cörperlichen Anſehen aber $\frac{1}{125000}$. SA. p. 12.

Die Vergröſſerungskraft des Vergröſſerungsglaſes zu finden, theilet man eine Linie, ſo man, accurat einen Zoll lang, auf ein Stückchen Glas gezogen, in 20. gleiche Theile. Denn ſetzet man dieſes Stückchen Glas unter das Microſcopium, und träget das vergröſſerte Bild, eines von dieſen 20. Theilen, auf eine ſcalam von Zollen, die man mit dem bloſſem Auge ſehen kan, nach der Methode des Hrn. Hooke, ſo wird man finden, mit wie viel Zollen daſſelbe überein komme, z. E. mit 4. Zoll, mithin hätte das Glas 80. mahl vergröſſert. Alsdenn nimt man den eingetheilten Zoll, von dem Vergröſſerungsglaſe, weg, um es, auf eben die Art, zu gebrauchen, wie man vorher bey der ſcala der Zolle gethan hat, und träget das vergröſſerte Bild des betrachteten kleinen Thierleins auf die ſcalam von 20. Theilen eines Zolles, die mit dem bloſſen Auge zu ſehen ſind, ſo wird man finden, daß z. E. deſſen Länge 14. und ſeine Breite 8. von dieſen 20ten Theilen eines Zolles bedecket. Weil aber die Meſſung von $\frac{14}{20}$ und $\frac{8}{20}$ nur allein die ſo ſcheinenden Abmeſſungen ſind, ſo müſſen ſie durch obige Vergröſſerungszahl 80. getheilet werden, um die würkliche Gröſſe des Thierleins heraus zu bringen, welche man denn zu ſeyn findet $\frac{14}{1600}$ in der Länge und $\frac{8}{1610}$ in der Breite. Dieſe Brüche zu ihren kleineſten Nenner reduciret, tragen $\frac{7}{800}$ (beynahe $\frac{1}{114}$ Theil) und $\frac{1}{200}$, oder nach der Decimalrech-

nung $\frac{875}{1000000}$ Theile und $\frac{5}{1000}$ Theile eines Zolles aus. B B. p. 484. Beſiehe weiter das 18te Capitel von dem Micrometro.

Artic. 5.

Von den Objecten und deren Unterſuchung.

Dem Microſcopio eigene Objecte ſind (1.) ſehr kleine Körper, (2) kleine pori in Steinen, Mineralien, Muſcheln, oder die Mundlöcher, orificia, der kleinen Gefäſſen in den Gewächſen, der Luft, die pori in der Haut und Beinen ꝛc. der Thiere, (3.) ſehr kleine Bewegungen verſchiedener Theilen kleiner Thierlein, oder die Bewegung der Flüßigen, ſo wohl im Thier- als Pflanzenreiche. Unter dieſen drey Haupteintheilungen verſiehet uns faſt jedes Ding, ſo um uns her iſt, mit Materie zur Unterſuchung, und kan ſo wohl zum Zeitvertrieb, als zu Betrachtung der Wunder der Schöpfung dienen. Ba. P. 1. Cap. 12.

Die Wahrheit bey Unterſuchung der Objecte zu entdecken, erfodert viel Aufmerkſamkeit, Sorgfalt und Gedult, auch eine groſſe Erkentniß und Geſchicklichkeit in Bereitung, Behandlung, und Anbringen der Objecte vor das Microſcopium.

Wenn ein Object ſol unterſuchet werden, ſo muß man ſeine Gröſſe, Textur und Natur ſehr wohl betrachten, um ſolche vor diejenigen Gläſer zu bringen, welche es am beſten zu zeigen vermögen. Id. P. 1. Cap. 13.

Die Gröſſe der Gläſer müſſen mit der Gröſſe der Objecte, ſo man betrachten wil, übereinſtimmen oder die area, campus viſionis, oder Theil eines, durch das Microſcopium, geſehenen Objects muß eine Proportion, mit der area des Glaſes, ſo man gebraucht, haben, alsdenn deſſen Vergröſſerungskraft kan beſtimmet werden: Denn, wenn der lens oder das Linſenglas, ſehr klein iſt, ſo vergröſſert er ſehr viel, folglich kan auch nur ein ſehr kleiner Theil, von dem Objecte, auf einmahl geſehen werden, weswegen man die am meiſten vergröſſernde Gläſer nur, für die allerkleinſten Objecte, gebrauchen muß; wolte man aber ein gröſſeres Object darunter legen, würde ſolches das Glas ganz bedecken, und man würde davon gar nichts ſehen, dahero dieſe Regel in acht zu nehmen, daß ein jedes Object kleiner ſeyn müſſe, als das Glas, wodurch es ſol geſehen werden, wenn man es auf gehörige Weiſe betrachten wil. Id. l. c. Cap. 11.

Zum Erſten ſol man allemahl ein ſolches Vergröſſerungsglas nehmen, durch welches man das ganze Object auf einmahl überſehen kan: Denn wenn man ſiehet, wie die Theile an einander liegen, ſo wird es viel leichter ſeyn, jedes Theil, wenn es nöthig, beſonders zu unterſuchen. Je kleiner dieſe Theile ſind, je vergröſſernd müſſen die Gläſer ſeyn, vor welche ſie, zum Beſehen, gebracht werden.

Die Transparenz, Durchſichtigkeit, und Opacität oder Dunkelheit eines Objects muß gleichfals wohl in acht genommen, und die Gläſer darnach eingerichtet werden: Denn ein durchſcheinend Object kan ein mehr vergröſſerndes Glas leiden, als ein Opacum, oder dunkles Object, weil ſolches Glas dieſem ſehr nahe kommen, und alſo daſſelbe verdunkeln muß, es werde denn ein Microſcopium mit einem hellpolirten metallenen Concavſpiegel gebraucht. Es können aber faſt alle Objecte, wenn ſie in ſehr dünne und kleine Theile zertheilet ſind, durchſcheinend werden, da denn vonnöthen, Verſuche und Proben zu machen, wie ſie ſo dünn und klein zu bringen, daß ſie zur Unterſuchung geſchickt und tauglich werden.

So muß man auch die Natur eines Objects überlegen, es ſey lebendig oder todt, feſt oder flüßig, ein Thierlein, Pflanze, oder Mineral, und dabey alle Umſtände aufmerkſam beobachten, damit das Object, auf eine geſchickte Weiſe, vor das Microſcopium gebracht werde. Iſt es ein flüſſiges Object und wäre zu dick, ſo muß es mit Waſſer verdünnet werden; wenn es aber zu dünne, ſo muß man ziemlich viel, von ſeinem wäſſerigten Theil, verdünſten und verrauchen laſſen. Einige Dinge ſind zur Obſervation am tauglichſten, wenn ſie trocken; andere, wenn ſie befeuchtet ſind; etliche, wenn ſie friſch; andere aber, nachdem ſie eine Weile gelegen.

Das Licht iſt das vornehmſte in acht zu nehmen, indem von ſolchem die Wahrheit aller Unterſuchungen abhanget, und eine kleine Erfahrung wird zeigen, wie die verſchiedenen Objecte in einer Stellung und Art erſcheinen, und wie ſie ſich zeigen in einer andern, ſo daß wir ſie alle Wege kehren und wenden, und in jedem Grad des Lichts, von der meiſten Heiterkeit, bis zur Dunkelheit, obſerviren ſollen, bis wir gewiß ſind, daß wir ihre rechte Form geſehen, und uns dabey nicht betrogen haben: Denn, wie Herr Hock berichtet, ſo iſt, in vielen Objecten, ſehr ſchwer zu unterſcheiden, was erhoben, oder eingedruckt, ob es ein Schatten oder ſchwarze Flecken, ob es ein reflectirtes Licht, oder eine weiſſe Farbe ſey. Z. E. Ein Fliegenaug wird, in einer gewiſſen Lichtsſituation, wie ein mit vielen Löchern verſehenes Gitter; im Sonnenſchein, gleich einer Fläche mit goldenen Nägeln;

geln; in einer anderen Stellung, wie mit Pyramiden bedecket; in einer andern coniſch, und ſo in allen Stellungen nach dem Licht, in ganz andern Geſtalten, erſcheinen. Der Grad des Lichts muß alſo nothwendig mit den Objecten übereinſtimmen, welche, wenn ſie ſchwarz ſind, am beſten in ſtarken Lichte geſehen werden, ſind ſie aber transparent, ſo muß das Licht proportionirlich ſchwach ſeyn, und darum wird man ſehr wohl thun, wenn man, bey Unterſuchung durchſcheinender Sachen, wenn das kleineſte Glas angebracht iſt, die überflüßigen Lichtſtralen abzuſondern trachtet.

Das Licht von einer Kerze iſt für viele Objecte, inſonderheit für diejenigen, welche ſehr klein und dabey transparent ſind, dienlich und dem Tageslichte vorzuziehen; für andere aber iſt das Tageslicht geſchickter. Durch das Tageslicht aber verſtehet man den Schein heller breiter Wolken: Denn was das Sonnenlicht betriſt, ſo wird ſolches von den Objecten, mit ſo ſtarkem Glanze, zurück geworfen, daß viele bunte Farben dabey erſcheinen, die das Auge ſehr blenden, und nichts, mit Gewißheit, dabey kan geſehen noch beſtimmet werden, und aus dieſem Grunde wird es für das am wenigſten taugliche Licht geachtet.

Die Meynung aber vom Sonnenlichte kan nicht, auf das Solar Microſcopium, extendiret werden, denn dieſes iſt nicht, mit Nutzen und Vortheil, zu gebrauchen, man habe denn das helleſte Sonnenlicht; Denn bey dieſem Microſcopio ſehen wir nicht das Object, ſo von der Sonne beleuchtet wird, ſondern nur ein Bild oder Schatten, der auf ein ausgeſpannetes Papier oder weiſſes Tuch geworfen wird, und hiemit kan keine Verwirrung, durch das blendende Reflectionslicht, wie im vorhergehenden Fall, entſtehen, wir müſſen aber, bey dieſem Solar Microſcopio, mit Beſehung der wahren Geſtalt eines Objects zufrieden ſeyn, und nicht gedenken, daß uns deſſen wahre und natürliche Farben zu Geſichte kommen werden, weil ein Schatten ohnmöglich die Farben eines Körpers, den er vorſtellet, tragen kan. Id. Cap. 13.

Weil kein Vortheil iſt, bey Examinirung der Objecte, ein mehr vergröſſerendes Glas zu gebrauchen, als dasjenige, wodurch man das Object deutlich geſehen, wie z. E. durch No. 3. und 4. ſo gebrauchet niemahls No. 1. und 2. Denn je weniger das Glas vergröſſert, je mehr Licht man haben, und je leichter man damit umgehen kan.

Es iſt ſehr zu zweifeln, ob die wahren Farben der Objecte können beurtheilet werden, wenn man ſie, durch die am meiſten vergröſſernde Gläſer, ſiehet: Denn wie die pori oder interſtitia der Objecte, nach der vergröſſern-

den

den Kraft des Glaſes, ſo man brauchet, auch ſehr groß werden müſſen, und auf ſolche Weiſe die componirenden Theile der Materie viel tauſendmahl weiter ſepariret werden, als ſie ſich ſonſt, dem bloſſem Auge, zeigen, alſo muß auch die Reflection der Lichtſtralen unterſchiedliche und andere Farben hervorbringen, wie denn, in der That, die Veränderung der, im Sonnenſchein, gefärbten Objecte davon ein ſatſamer Beweisthum iſt.

Die Bewegung lebendiger Thiere ſelbſt oder des flüßigen Weſens, darinnen ſie enthalten, und durch das Microſcopium geſehen wird, iſt auch nicht, ohne behörige Aufmerkſamkeit, gewiß zu beſtimmen: Denn gleichwie der bewegende Körper und Raum, darin er ſich beweget, vergröſſert worden, ſo muß auch wahrſcheinlich die Bewegung derſelben alſo ſeyn, und darum muß die Geſchwindigkeit, mit welcher das Blut, durch die Gefäſſe der kleinen Thiere, zu gehen ſcheinet, davon abgezogen werden. Id. l. c. Cap. 15.

Artic. 6.

Wie die Objecte, zu bequemen Beobachtungen, zuzurichten und zu bereiten.

Die meiſten Objecte müſſen auf eine gewiſſe Art eingerichtet und tractiret werden, um ſie, behöriger maſſen, vor die Gläſer zu bringen.

Die meiſten Arten des Geſämes müſſen zuvor bereitet werden, wenn man ihre enthaltene kleine Pflanzen ſehen wil, nemlich: Man weichet ſie in warmen Waſſer, bis ihr Ueberzug zu ſepariren, und ihre Leiber ſich, ohne Zerreißung, öfnen können. Einige Geſäme aber laſſen ſich beſſer trocken zergliedern, auch ſind die unbereiteten Geſäme ausnehmend artige Objecte, und geben eine groſſe Abänderung in der Geſtalt, Farbe, und Zierath, z. E. von Toback, Sallath, Thymian, Kerbel, Gerſte ꝛc. Ba. p. 268.

Durch die Salze verſtehet man alle Subſtanzen, die ſich im Waſſer auflöſen laſſen, oder deren Theile, in demſelben, ſo abgeſondert werden, daß man ſie nicht mehr darinnen ſiehet, welche, wenn das Waſſer ausgedunſtet iſt, ſich wieder zeigen, daß ſie einigermaſſen darin, in eckigten Formen zuſammen gekommen, mit einem Grad der Durchſichtigkeit. Dazu man noch ſetzen mag, daß ſie ſich durch das Feuer in Fluß bringen laſſen. Es iſt das Salz allendhalben und in allen Dingen: Denn wenn man Steine, Holz, Blätter von Bäumen, Pflanzen, Kräuter, Wurzeln oder Thiere verbrennet, ſo bleibt allemahl ein Salz in der Aſche zurück, welches

man, durch Waſſer, heraus ziehen, und von dem caput mortuum abſondern kan. B B. Cap. 3. So ſol auch derſelben Oel eine Menge Salze darſtellen. Id. p. 276.

Die Auflöſung der Salze oder ſalzigten Körper geſchiehet, durch das Eindringen oder Zwiſchenkommen der Theilchen des Waſſers oder anderer auflöſenden Dinge, zwiſchen den Theilchen, woraus die Körper zuſammengeſetzet ſind, wodurch ihre Verbindung zernichtet, und ſie von einander abgeſondert werden. Wenn der ſehr kleinen getrenneten Theilchen weniger, als was die Zwiſchenräume des Waſſers faſſen können, ſo bleiben ſie in dem Flüßigen behangen, ob ſie gleich überaus klein und durchſcheinend ſind, daß das Auge ſelbige nicht unterſcheiden kan, wenn aber die ſalzigten Theilchen, der Menge nach, mehr ſeyn, als die Zwiſchenräume des Waſſers leicht in ſich faſſen können, ſo ziehet von den überbliebenen eins das andere an ſich, formiren kleine Maſſen, die ſchwerer ſind als das Flüßige, und fallen entweder zu Boden, oder hängen ſich an die Seite des Gefäſſes, und dieſes gemeiniglich in der Form regelmäßiger Cryſtallen. Id. Cap. 4.

Die gewöhnliche Art, Cryſtallen heraus zu bringen, aus irgend einem Salze oder ſalzigten Subſtanz, iſt, ſolche in warmen Waſſer aufzulöſen, und zu filtriren, wenn etwas unreines darinnen, hernach es ausdünſten zu laſſen, bis oben darauf ein Häutlein zu ſehen, und dann ſetzet man es an einem kühlen Ort, daß ſie anſchieſſen. Die Hitze machet das Waſſer geſchickt, eine gröſſere Quantität von Salze aufzulöſen, und in ſich zu faſſen, und Kälte träget hernach vieles bey, daß ſie ſich in Cryſtallen formiren. Die Cryſtallen, welche ſo formiret ſind, es mögen mehr oder weniger ſeyn in Quantität, werden allezeit eine ſolche Figur behalten, als der Art, vom Salze, eigen und beſtändig iſt, woraus ſie hervor gebracht werden, und ſo oft auch ihre Theilchen, durch Auflöſung, abgeſondert werden, werden ſie doch allezeit wieder zuſammen kommen, und ſich, auf eine ſolche Art, vereinigen, daß ſie Körper hervorbringen, welche accurat, von eben ſo regelmäßigen Geſtalten, ſind, woraus folget, daß ſolche zuſammenſetzende Theilchen, ihre Geſtalt und Gewebe mag auch ſeyn, wie es wil, an ſich unwandelbar ſind, und daß das Principium, woraus ſie zuſammen gebracht worden, beſtändig und immerwährend iſt.

Wie die Beſtändigkeit der Figur, welche man, in Hervorbringung der Cryſtallen, von einerley Salze, beobachtet, beweiſet daß ihre zuſammenſetzende Theilchen eine beſtimte und unwandelbare Geſtalt haben, alſo veranlaſſet der Unterſcheid der Figur, ſo den Cryſtallen, von unterſchiedenen

Sal-

Salzen, eigen iſt, zu glauben, daß die Theilchen, woraus ſie zuſammen geſetzt ſind, von einer jeden Art, in ihrer Geſtalt nicht weniger, von den Theilchen, einer jeden andern Art unterſchieden ſind, als die Cryſtallen, welche ſie zuſammen ſetzen.

Man kan, aus der Erfarung, verſichern, daß die meiſten kleine Cryſtalle, durch das Microſcopium können beobachtet werden, wie ſie unter dem Auge wachſen, und viel tauſendmahl gröſſer werden, ohne Veränderung ihrer Figur. Id. Cap. 5.

Wenn man unterſchiedene Arten von Salzen ſamlen, und zur Unterſuchung durch das Microſcopium beybehalten, oder ſich und andern Curioſis damit einen Zeitvertreib machen wil, ſo läſſet man ein Schiebkäſtchen verfertigen, 3. Zoll tief, 10. Zoll weit, und 14. Zoll lang, alles aufs netteſte. Ohngefehr $\frac{5}{4}$ Zoll von deſſen Boden lieget ein dünnes Bretlein gerade, von der Länge und Breite, als das Käſtchen iſt, und zwar wagrecht auf vier kleine Pfeiler, ſo in den Winkeln befeſtiget ſind. Das Bretlein muß runde Löcher haben, die Reihenweiſe hinein geſchnitten, von der Gröſſe, Gläslein einzunehmen, die ein Viertel von einer Unze enthalten, und die ſo groß ſind, daß die Gläslein leicht aus und ein gehen. Ein ſolches Bretlein kan gar wohl 12. Reihen in ſich faſſen, wovon eine jede acht Löcher hat.

Wenn man nun ein ſolches Repoſitorium zu ſeiner Samlung hat, und ſich mit 96. hellen Gläslein verſehen, die man in dieſe Löcher hineinſetzet, ſo thut in jedes ſo viel, von einem Salze oder ſalzigten Subſtanz, ſo zu Pulver gemacht worden, als ihr gewiß wiſſet, das genug iſt, damit eine Quantität Waſſer anzumachen, und zwar ohngefehr die Hälfte, ſo es faſſen kan: Denn es iſt am beſten, nicht mehr auf einmahl zu bereiten, als man Platz hat, Vermiſchungen und probirende Verſuche zu machen, welches, wenn die Gläslein ganz vol ſind, man nicht ſo wohl thun kan. Alsdenn füllet mit einem Theélöffel eure Gläslein, um die Hälfte, mit ſiedenden Waſſer, ſtoſſet ſie in ein Becken mit Waſſer, ſo gleichfals ſiedend iſt, hinein, bis oben an den Hals, und laſſet ſie ſo lange darinnen, bis das Salz alles aufgelöſet iſt, oder ihr verſichert ſeyd, daß das Waſſer es nicht weiter auflöſen werde.

Iſt dieſes geſchehen, ſo befeſtiget mit feſter Pappe, auf die Seite eines jeden Gläsleins, ein kleines Stück Papier, nahe bey dem Hals, daß man es leicht ſehen kan, wenn man vorher die Papiere, mit 1, 2, 3, 4. 2c. bezeichnet hat, und verſehet die Gläſer, mit gutem geſunden Kork, machet hernach einen genauen Catalogum von denenſelben, und ſchreibet ein jedes beſon-

ſonders auf, unter einer Zahl, welche mit der überein komt, die an dem Glaſe iſt.

Dieſe zubereitete Sachen werden ſich, viele Jahre lang, halten (*) und wenn ein Glas aus, ſo kan es leicht wieder gefüllet werden, daß man alſo ſeine Samlung jederzeit völlig behalten kan. Es iſt nicht nöthig, daß man gleich alle ſeine Gläſer füllet; Vierzig oder Funfzig Gattungen werden vielleicht ſo viel ſeyn, als ihr bald anſchaffen könnet, wenn ihr alſo damit zu frieden ſeyd, kan euer Käſtchen, nur auf eine ſolche Anzahl eingerichtet werden. Geſezt aber, ihr hättet nur 40. Gattungen, ſo könnet ihr, durch verſchiedene Miſchungen und Zuſammenſetzungen, viel tauſend Subjecte zur Unterſuchung herausbringen, und beſtändig wunderbare und neue Configurationen entdecken, welche unter des Beobachters Auge, mit Verwunderung und Vergnügen, formiret werden.

Es wäre zu wünſchen, daß man die Configurationes ſelbſt, nachdem ſie volkommen worden, in ihren unterſchiedenen Vorſtellungen aufbehalten könte, aber dieſes läſſet ſich überhaupt nicht thun, weil der gröſſeſte Theil derſelben bald, nachdem ſie hervorgebracht worden, wieder von der Luft zerbrochen und zerſtöret werden; einige wenige aber davon ſind dauerhaft, und können lange Zeit, in ihrer Volkommenheit erhalten werden, wenn ein ander Stücklein Glas von gleicher Länge und Breite darüber geleget, zwiſchen beyden aber, an jedem Ende, ein kleines Schnitlein Korks, mit ein wenig Leim, Gummi Tragant oder Pappe befeſtiget wird, daß, aus beyden Gläſern gleichſam ein Käſtchen werde, das die Configurationen einſchlieſſe, damit ſie nicht Schaden nehmen. Wenn deſſen offene Seiten mit Papier überzogen werden, muß man darin Löchlein, mit einer Stecknadel ſtechen, denn wenn die Luft völlig ausgeſchloſſen wird, ſo gehen die Configurations zu ſchanden. Dieſe Gläſer ſind alle accurat, von gleicher Gröſſe geſchnitten und $1\frac{1}{4}$ Zoll lang, und faſt einen Zoll breit, ſie müſſen ſehr rein, und kleine Ritzen, Luftbläslein ꝛc. haben.

Die Salze, deren Configurations oder Cryſtallen können aufbehalten werden, ſind gemeine Salze, von einigen Arten, ingleichen Alaun, einige Vitriole, ſaccharum Saturni, Ens Veneris, Ambraſalz und einige andere, welche daran leicht zu erkennen ſind, wenn ſie nicht bald brechen, oder ſich auflöſen, nachdem ſie hervor gebracht worden. Id. Cap. 6.

Die

(*) Die Mineral und Metalſalze erhält man, wenn ſolche roth geglüet und in Waſſer abgelöſchet, dann filtriret, evaporiret, und zum Cryſtalliſiren ausgeſezt worden. BB. p. 276.

Die Objecte, welche in Sechs Schiebern zu dem Wilſoniſchen einfachen Microſcopio anzubringen, können einige Anleitung geben, wie die meiſten Objecte zuzurichten. In dem erſten befindet ſich zartes Gewebe, Laus, Flohe, Schnacke, kleine Fliegen, Häutlein einer Eydexe; Im zweyten, Küchenſalz, Salmiac, Alaun, aufgelöſeter Grünſpan; Im dritten, Fliegenauge, Flügel, Stachel einer Weſpe, Rüſſel einer Biene; Im vierten, Federchen, Schuppen von einem Rechling, Forelle, Schlei und Aal; Im fünften, Pantoffelholz, Holdermark, Flamzünder, Feigenholzmark; Im ſechſten, Haare von Mäuſen, oder Maulwürfen, Seide, Baumwolle, Pappus plantarum oder der wollichte Saamen an etlichen Pflanzen die Geſäme von Farrenkraut, Staub von Flügeln der Papillons, oder ſo genannten Buttervögeln.

Es ſind nemlich meiſtens ſehr dünne, kleine, und durchſichtige Körper, ſo dazwiſchen geleget werden; je gröſſer und dichter die Körper, je weniger wird eine ſtarke Vergröſſerung nöthig ſeyn, dahero dieſe durch eins, von ſolchen Gläſern betrachtet werden, welche am wenigſten vergröſſern, dadurch man aber das Object ganz überſehen kan. Kleine Körper, als Blumenſtaub, Staub von Flügeln der Papillons, die durchſichtigen Flügel der Inſecten, jedes kleine Inſect, Mähl, Staub, Haare ꝛc. können, ohne beſondere Zubereitung, zwiſchen Fraueneisblädlein in die Schieber geleget werden. Andere Körper aber, als Holz, Blätter, Rindenmark, Wurzeln, Früchte, Knochen, Knorpel, Zäſer von Muſculn ꝛc. werden zuvor in ſehr dünne Stücke zerſchnitten; Die Theile der Inſecten werden, mit einer ſcharfen Lanzette, ſepariret, und die gar zu zarten in einem Tropfen Waſſer, mit einer zarten Nadel, unterſuchet, und auf das Fraueneis appliciret.

Salz, und was ſich im Waſſer auflöſen läſſet, wird vorher, mit ein wenig Waſſer, aufgelöſet, und ein Tropfen davon auf ein Fraueneisblädlein, mit dem Pinſel, gebracht, und wenn es ertrocknet, unterſuchet.

Flüßige Sachen werden gleichfals, mit dem Pinſel, in die Cavitäten des gläſernen Schiebers getropfet; etwas dicke Feuchtigkeiten aber vorher, mit lauem Waſſer, verdünnet, oder ſie werden auch in Haarröhrichen gezogen.

Inſecte, Fiſchlein, Waſſernieten können in gläſerne Röhren geſetzet, und vor das Vergröſſerungsglas gebracht werden, gar kleine Inſecte aber können entweder zwiſchen zwey Fraueneisblädlein, oder in die Cavitäten der gläſernen Schieber geleget, und mit dem andern bedecket werden. Lebendige

Thierchen und dunkle Körper können auch angeſpieſſet, oder mit einer Pincette, kleinem Zänglein gefaſſet werden.

Wer ſich aber ein Cabinetchen von opaken oder undurchſichtigen Objecten, als kleine Geſäme, Inſecten ꝛc. ſamlen wolte, kan dieſelbe mit Zucker, oder Gummi in die Hölen, hölzerner Schieber, ankleben, und ſich einen Vorrath merkwürdiger Objecte verſchaffen.

Bey Unterſuchung der Objecte hat man vornehmlich Acht zu geben, daß man das Object in das behörige Licht ſetze, und im verſchiedenen Lichte betrachte. Einige ſcheinen heller am Sonnenlichte; andere an dem Lichte einer Lampen; andere an der Heiterkeit die von einer weiſſen Wand zurück fält. SA. Cap. 3.

Wenn flachen und durchſichtigen Objecten kein Leid, durch Drückung, wiederfahren ſol, ſo ſetzet man ſie am beſten zwiſchen zwey Blätter von Fraueneis. Auf dieſe Weiſe werden die Fiſchſchuppen, Federn, Flügel der Fliegen, Blumenmähl, Theile und ganze Körper kleiner Inſecten ꝛc. ſehr wohl verwahret, dahero ſol ein jeder begieriger Obſervator beſtändig einen Vorrath von dieſen Fraueneisblättern haben, um alle Objecte, die er zufälliger Weiſe bekomt, für ein kräftiges Examen unverletzt beybehalten zu können. Ein dutzend angefülte und mit Fraueneis verſehene Schieber, welche mit Vernunft auserleſen, geben uns eine ziemliche Naturhiſtorie, wo wir die angenehmſten Lectionen antreffen, von den volkommenen göttlichen Werken, und Klugheit, in Erſchaffung derſelben.

Lebendige kleine Objecte, als Läuſe, Flöhe, Mücken, Maden, kleine Spinnen ꝛc. können, ohne ſolche zu verletzen oder zu tödten, bequem, zwiſchen dieſe Fraueneisblätter, geſetzet werden, wenn man nur einen ſchmalen Ring von dicken Papier dazwiſchen leget, ſo werden ſich die Objecte, etliche Wochen lang, conſerviren. Fals ſie aber gröſſer, als die vorgemeldeten ſind, ſo ſetzet man ſie zwiſchen zwey Concavgläſer, oder man examiniret ſie, auf der Spitze der Nadel, oder eines andern kleinen Inſtruments.

Sollen flüßige Sachen examiniret werden, um die kleinen Thiere darin zu entdecken, ſo nehmet ein Tröpflein mit dem Haarpinſel auf, und bringet es auf ein einfaches Fraueneisblad, oder auf ein Concavglas, und wann ihr, in Beſichtigung deſſelben, findet, daß der kleinen Thierlein zu viel, ſo daß ſie über einander wimmeln, und alſo ihre wahre Geſtalt und Art nicht deutlich genug mag erkant werden, ſo nehmet, mit dem Pinſel, etwas von dem Tropfen weg, und bringet etwas klar Waſſer dazu, welches ſie alsbald von einander ſondern, und ſie deutlich zu ſehen machen wird. Dieſe Miſchung

ſchung mit Waſſer wird beſonders erfodert, den männlichen Saamen aller Creaturen wohl ſehen zu können: Denn die darin enthaltenen Thierlein ſind ſo unbegreiflich klein, und in ſo unendlicher Menge, wie gepreßt, bey einander, daß wenn ſie nicht wohl diluiret, ſie nicht wohl von einander abgeſondert, noch deren eigentliche Geſtalt deutlich unterſchieden werden kan. Am beſten ſind die flüßigen Sachen zu erforſchen, wenn ſolche in Tubis capillaribus (*) vor das Microſcopium gebracht werden. Dieſer Manier bediente ſich Herr Loewenhoeck, um die Geſtalten der ſchwimmenden Salze im Eßig, Wein, und andern liquoribus zu entdecken, dahero man dieſer Gattung gläſerner Röhrlein allezeit vorräthig und in Bereitſchaft haben ſol.

Die Circulation des Geblüts in einem Froſche, Eidexe ꝛc. zu ſehen, ſind die gläſernen Röhren, ſo wohl zum einfachen, als zuſammengeſetzten Microſcopio, die bequemſten. Man ſiehet aber dieſelbe, bey den Eidexen und Fiſchen, in ihren Schwänzen; Bey den Fröſchen, in der dünnen Membrane, zwiſchen den Zehen des Hinterfuſſes, welche Theile man, zu dieſem Vorhaben, recht vor das Glas, zum Beſehen, bringen muß, und wenn wir dieſe Thiere wohl befeſtigen und vor das Glas zu bringen wiſſen, ſo kan die Circulation des Geblüts nirgend beſſer geſehen werden, als im Meſenterio, oder der durchſichtigen dünnen Membrane, ſo die Gedärme zuſammen hält, welchen Theil, wenn die Gedärme ein wenig herausgezogen werden, man leicht vor das Vergröſſerungsglas bringen kan.

Kleine Thiere, als Flöhe, Läuſe, Mücken, und Maden zu ſeciren, um derſelben innere Structur zu ſehen, erfodert groſſe Geduld und Erfarung; doch mag auch dieſes, auf eine vergnügende Art, verrichtet werden, vermittelſt einer Lanzette und Nadel, wenn man dieſe Inſecten, in einen Tropfen Waſſer, bringet, da man derſelben Theile, mit geringer Mühe, ſepariren wird, ſo daß man derſelben Magen und anderes Gedärme deutlich unterſcheiden kan.

Zu dieſem Ende ſol man allezeit auch gläſerne Schieber, die etwas dünner, als die andern, in Bereitſchaft haben, um die Objecte, wie ſie der Anlaß zeiget, darauf zu placiren. Einige von dieſen Schiebern müſſen von grünen, blauen, oder andern gefärbten Glaſe ſeyn, weil viele Objecte, wenn ſie auf eine andere Farbe gebracht werden, viel deutlicher erſcheinen. Auch muß man mit gläſernen Röhren, von allerhand Gröſſen, als von den feinſten

(*) ſind kleine gläſerne Röhrchen, welche, wegen ihrer Subtilität, Haarröhrchen genant werden.

ſten capillaribus an, ſo können geblaſen werden, bis auf die, ſo einen halben Zoll im Diameter haben, verſehen ſeyn.

Wenn man eine Samlung von Objecten machet, ſo müſſen die Schieber, nicht ohne Unterſcheid, angefüllet werden, ſondern man muß die Objecte, nach ihrer Gröſſe und Transparenz, ſortiren, ſo daß keines in einen Schieber geſetzet werde, welches nicht könte durch gleiches Vergröſſerungsglas betrachtet werden. So muß man auch den Schieber, mit der Numer des Glaſes, das ſich, zu Betrachtung der darin enthaltenen Objecten, am beſten ſchicket, bezeichnen. Als ſo man die durchſcheinenden und kleineſten Objecte, welche das erſte Vergröſſerungsglas erfodern, zwiſchen das Fraueneis legen wil, bedienet man ſich zuvor eines Vergröſſerungsglaſes, von einem Zoll foco, um ſolche in die begehrte Lage zu bringen, ehe man den Meſſingdrat hinein ſprenget, und bezeichnet den Schieber mit No. I. Die Objecte aber, ſo denen am näheſten kommen, ſetzet man in den Schieber No. II. und ſo ferner. Auf ſolche Weiſe kan man ſehr viel Zeit und Beſchwerlichkeit, bey Applicirung der Gläſer, erſpahren, da man ſonſt, ohne ſothane Sortirung, die Schieber, zwey bis dreymahl, überſehen muß, die auf den Schiebern gezeichnete Numer wird denn zeigen, was für ein Glas dabey anzubringen ſey.

Was aber die Opaca oder undurchſichtigen Objecte betrift, als Saamen, Sand ꝛc. deren Samlung wird auf folgende Weiſe bereitet: Schneidet Karten in ſchmale Streifen oder Riemen, ohngefehr einen Zoll in der Länge, und $\frac{1}{10}$ in der Breite, und befeſtiget darauf, mit klarem Gummiwaſſer, das Object, und weil auf den Karten verſchiedene gefärbte Flecken ſind, ſo machet auch Schieber von dieſen Karten, und bringet, unter das Object, einen ſolchen gefärbten Flecken, welcher der Farbe des Objects entgegen iſt, als das Weiſſe, auf ſchwarz; das Schwarze, auf weiß; das Blaue oder grüne, auf rothe und weiſſe Flecken, und wenn noch andere Farben, auf ſolche Kartenrieme, kommen, ſo den wahren Farben des Objects contrair ſind, ſo werden ſie am beſten geſehen werden. Dieſe von Karten gemachte Schieber dienen hauptſächlich zu den neuerfundenen Microſcopio No. 34. in folgenden Articul, welche zwiſchen das Zänglein können befeſtiget, und deren ſehr viele, in einem kleinen viereckigten Futteral beybehalten werden. Ba. P. 1. Cap. 14.

Artic. 7.

Artic. 7.

Von den Maſchinen oder Geſtellen, zu den einfachen Microſcopien.

I.

So auch, zu einem *Microſcopio multiplicatorio*, kan gebrauchet werden.

Man erwehlet ein etwas dickes Stück des klareſten und reineſten Glaſes, ſchleifet ſolches auf einer Seite plan, und auf der andern Seite nach einem radio von 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$. auch wohl $\frac{1}{8}$ Zoll, nachdem es der zukünftige Gebrauch deſſelben erfodert, oder ſchleifet es auch, auf beyden Seiten, convex, wenn man z. E. keine Schale von $\frac{1}{8}$ Zoll hat, doch ſind die, ſo auf einer Seite plan ſind, beſſer. Wann nun ſolches Glas ausgearbeitet und poliret worden, wird es in einer aus Knochen, Helfenbein, Cocusnuß, oder Meßing gedreheten, alhier im Profil vorgeſtelten Capſel A B eingeſetzet, und vorwärts, gegen dem Auge zu, wo ſich die plane Seite befindet, mit der Blendung C D verſchraubet. Die Oefnung in der Capſel, wodurch das Licht und die Stralen vom Objecte fallen, darf nicht viel gröſſer, als ein Nadelknopf ſeyn, inſonderheit, wenn das Glas, von gar kleinem radio iſt. Solches Glas ſtellet man, zuſamt ſeinem Behältniß, über einem Fuß E F, welcher, bey G, durchbohret, und mit einem, von gleicher Materie, gedreheten Arm verſehen; dieſer iſt in H durchbohret, und hält einen Stift H I in die Höhe, worauf die Objecte geſtecket werden. Das Auge wird, nahe an die Blendung, gehalten, und, mit dem Arm, die aufgeſteckte Sache näher zum Glaſe oder weiter davon abgerücket, bis ſie auf das Deutlichſte erſcheinet. TAB. XLII Fig. 2.

Wil man die Sache vervielfältiget ſehen, ſtellet man in die Capſel A B ein ſehr convexes Linſengläschen, das, auf einer Seite, in Form eines Polyhedri, von vier oder fünf Flächen, die alle, in dem Mittelpunct, zuſammen laufen müſſen, geſchliffen iſt, ſo wird es das, dahinter geſtellete Object nicht allein vergröſſern, ſondern auch, nach der Zahl der Flächen, vervielfältigen, welches mit groſſem Vergnügen anzuſehen iſt. Die eckigte Seite wird gegen das Object gerichtet. H. p. 63. u. 68. Fig. 3.

II.

Dergleichen mit einem Stift, worauf die Objecte geſtecket werden.

Fig. 4. Dieſe iſt in ihrer wahren Gröſſe vorgeſtellet, und eine der gemeineſten Art, aber gut im Gebrauch. Man kan ſie entweder, ganz aus Knochen oder Helfenbein verfertigen, oder auch, zur Zierde, einige Theile derſelben, aus Cocusnuß, drehen laſſen. A iſt die Capſel, darin das Gläschen geſtellet, und mit dem Theil B feſt geſchroben wird. Leimet man die Capſel nicht feſt auf das Säulchen C, kan man mehrere derſelben, mit verſchiedenen Gläſern, nach einander darauf ſtecken. Dieſe kleine Maſchine volkommener zu machen, wird, an ſtat des beinern Arms D, ein meßingener, mit Fig. 5. einer Hülſe, eingeſchroben, in welche verſchiedene, von den kleinen Muſchenbroeckſchen Inſtrumenten, mit mancherley Objecten verſehen, können geſtecket werden. WE. T. 3. p. 341. BM. P. 2. p. 45.

III.

Dergleichen.

Fig. 6. Dieſe iſt von der vorhergehenden nur darin unterſchieden, daß ſie eine andere Structur hat. B. p. 11.

IV.

Fig. 7. Iſt gleichſals ſehr bequem, weil der Theil C, daran das Object appliciret wird, unten, an dem Theile B, mit einem Gewinde verſehen, und alſo zu dem, in der Capſel A, befindlichen Gläschen, ſo nahe als nöthig iſt, gebracht werden kan. St. P. 2. p. 240.

V.

Mit verſchiedenen Gläſern und Objecten.

Fig. 8. L A Man richtet ſich unterſchiedene Gläſer ungleicher Gröſſe zu, als von $1\frac{1}{2}$, 1, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{8}$ Zoll, und läſſet ſelbige, nach Anweiſung des vorgeſtelten Profils L. A. in ſchwarz Eben- oder ander Holz einfaſſen. Zur Seiten der eingefaßten Gläſer werden in allen Einfaſſungen Löcher gebohret, von ſolcher Gröſſe, daß des runden meßingen Stiels, A B, Zapfen A, gedrange hinein gehe, und ein Glas, nach dem andern, aufgeſtecket werden könne. An dem Stiel iſt eine Hülſe C, die auf und ab gezogen werden kan,

kan, und zur Seiten hinaus mit einem meßingenen Arm, der eingelöthet iſt, einen, in Form eines halben Circuls, gebogenen Drat D E F feſte hält. An dieſem Drate ſtehen, auswärts herum, unterſchiedene ſpitzige Stefte, auf welche vielerley kleine Objecte, zugleich, geſtecket, und unter das Vergröſſerungsglas, nach einander, geſtellet werden können. H. p. 64.

VI.

Deren ganzer Theil A B C D kan, mit dem oben eingeſetzten Linſenglaſe, an dem Fuſſe E F, höher und niedriger geſchraubet werden, nachdem es die Diſtanz des Objects erfodert. Der geſchraubte Fuß E F, iſt oberwärts, bey G, etwas vertieft, und in der Vertiefung eine kleine Scheibe, welche, auf einer Seite, aus Ebenholz, auf der andern aber, aus Helfenbein beſtehet, hinein geleget. Hat man ein weißlichtes Object, kehret man die ſchwarze Seite, der kleinen Scheibe, oberwärts; iſt aber das Object dunkler Farbe oder ſchwarz, ſo muß die weiſſe Seite, gegen das Glas, zu liegen kommen, um die Objecte deſto diſtincter, wegen ſolches Unterſchiedes der Farben, erkennen zu können. Der obere Theil A B wird, an dem unteren C D, nur, vermittelſt zweyer ſubtilen Säulchen, die è diametro einander entgegen ſtehen ſollen, befeſtiget, daß das Licht nicht gehindert werden, ſondern frey auf das Object, ſelbiges genugſam zu erleuchten, fallen könne. H. p. 67. Fig. 9.

VII.

Zu ſubtil geſtochener Schrift in Landkarten ꝛc. und Betrachtung der kleinen Saamen.

Die Capſel wird bey A B von einander geſchroben, und daſelbſt, mit einem zwey zölligen Planconvexglaſe, verſehen, der untere Theil derſelben aber in den Ring C D, der auf drey Füſſen, von behöriger Länge, ſtehet, geheb auf und niederwärts geſchraubet, bis die darunter liegende Schrift deutlich erſcheinet. Die Maſchine kan aus ſchwarzen Horn, Cocusnuß, oder feinem Holze, gedrehet werden. H. p. 66. C. p. 86. Fig. 10.

Wil man ihm noch ein dergleichen Vergröſſerungsglas, zu Betrachtung der kleinen Saamen anſchaffen, nimt man dazu ein etwas kleineres plano convexum, ſo etwa im foco einen oder drey viertel Zoll ſeyn kan, läſſet es auf ein Geſtelchen, das dem vorigen ganz gleich iſt, ſetzen, unten aber, zwiſchen den Füſſen, eine kleine gläſerne halbe Kugel E F G, ſo hohl ſeyn,

ſeyn, und deren Boden F den focum erreichen muß, und an der Seite des Ringes C D einen kleinen Handgrif appliciren. Alsdenn werden oberwärts unterſchiedene Dinge hinein geworfen, und das Glas mit ſeiner Capſel, zum Gebrauch, darüber geſchraubet, daß alſo von den darin enthaltenen Sachen, nicht leichtlich, etwas verſchüttet werden könne. H. p. 66.

VIII.

Des *Coſmus Conrad Cuno*, womit man ein Object von allen Seiten, oben und unten, betrachten kan.

Dieſer Cuno, aus Hamburg gebürtig, ſol ein vortreflicher Künſtler, in Augſpurg, geweſen ſeyn, und ſeine verfertigte Microſcopia ſelbſt ans Licht gegeben haben. Das erſte von ſelbigen iſt folgendes:

TAB. XLIII. Fig. 1. Aus dem Handgriffe O gehet eine Röhre B B, in welche oben, zu bequemer Betrachtung der Objecte, verſchiedene kleine Inſtrumente können geſtecket werden, als eine Spitze F, daran das Object zu ſpieſſen, oder mit venediſchen Terpentin zu kleben; G eine kleine gekrümte Gabel, länglichte Würme darauf zu ſtecken; L ein Klämmerchen, vermittelſt deſſen ein Blädchen Fraueneis, lapis ſpecularis, mit dünnen und zarten Objecten, wie auch Haare, feſt zu faſſen; H träget ein gläſern Röhrchen, welches die angeniete Feder K, in ſeiner Lage, feſt hält, und mit einem beliebigen liquore, zur Betrachtung, angefüllet werden kan. Das Vergröſſerungsgläschen lieget in der Capſel A, aus Horn gedrehet, welche an die Spitze C geſtecket wird. Damit man nun das Gläschen mit einer Capſel, allerwärts hinrichten könne, und daſſelbe in ſeiner Stellung bleibe, gehet an B B die länglichte, unten und oben, an beyden Seiten, mit einem kleinen Einſchnit verſehene Kugel M gedrange auf und ab, auch rund herum. Auf dem Arme N iſt der Theil S gleichfals beweglich, und der, an ſelbigen befeſtigte, lange Theil D, hat unten und oben, in E E, ein Gelenke. Die ganze Maſchine iſt, auſſer dem Handgriffe O, aus Meßing verfertiget. Z. p. 795.

IX.

Das zweyte von beſagten *Cuno*.

Fig. 2. Solches beſtehet aus zwey Theilen. Der hölzerne Theil C hat, oben, eine eingelaſſene Spitze oder Drat, an welchem Capſeln A mit verſchiedenen Gläſern, nach einander, auf Erfodern, können geſtecket werden. An der einen Seite dieſes Theils iſt unten, bey C, ein meßingener Arm B befeſtiget,

get, an welchen, oben, die ſchon gedachten kleinen Inſtrumente, nach Beſchaffenheit der zu betrachtenden Objecte, geſtecket, und, vermittelſt der Schraube D, dem Vergröſſerungsgläschen gebührend genähert werden. Das übrige iſt aus der Figur deutlich zu ſehen. Z. p. 797.

X.

Das dritte, ſo von demſelben verfertiget worden.

Dieſes dienet hauptſächlich für ganz kleine Gläſer, durch welche die flüßigen, auch andere ſehr ſubtile und durchſcheinende Sachen, am bequemſten, zu beobachten ſind. In dem vorderen Theile F dieſes Inſtruments iſt oben, bey G, das Seheloch, in welches ein, zwiſchen zween dünnen Blechen, gefaßtes, Gläschen geſtellet. Gegen dieſem über, iſt auch, in dem hinteren Theile A, ein Loch, darin das Object, zwiſchen zween Scheibchen Fraueneis, folium Selenitidis, geleget, befindlich. Damit aber nicht zu viel Licht auf daſſelbe fallen möge, iſt, vor demſelben, eine kleine Scheibe B beweglich, ſo, auſſer dem groſſen Loche B, noch drey kleinere C D E, von unterſchiedener Gröſſe, hat, von welchen man eins, nach Gutbefinden, zu Mäßigung des einfallenden Lichts, vermittelſt des in dieſer Scheibe befeſtigten Knöpfchens, vor das Object ſchiebet. Weil aber, zu jedem Segment eines Glaſes, allemahl eine gewiſſe Diſtanz des Objects erfodert wird, wenn man ſolches deutlich ſehen wil, ſo wird ſothane Diſtanz, wenn beyde Theile A und F unten an einander geſchroben ſind, durch Hülfe des oben, bey H, befindlichen zackigten Rädleins, welches an der Seite, ſo nach dem Glaſe in dem Theile F ſtehet, eine gewundene Feder L hat, gefunden, indem daſſelbe, nachdem man es drehet, das Object, ſo wohl herzu, als zurück, führen kan. Wil man mehrere und unterſchiedene Objecte, durch dieſes Inſtrument, nach einander obſerviren, kan man, zwiſchen A und F, die Scheibe I appliciren, welche zu dem Ende breiter, als A und F, iſt, damit man ſelbige, an der Seite des Inſtruments, herumdrehen, und die, in die Oeffnungen K gelegte, Objecte vor das Glas bringen könne. Von den flüßigen Sachen läſſet man nur einen Tropfen auf ein Scheibchen Fraueneis, zur Betrachtung, fallen. Z. p. 796. Bey M iſt das Profil dieſes Inſtruments zu ſehen. Fig. 3.

XI.

Bequemes *Microſcopium*, durch welches man kleine, inſonderheit durchſcheinende, Inſecten lebendig, und die *Liquores* betrachten kan.

TAB. XLIV. Fig. 2. A B iſt ein Stiel, aus runden und gleich dicken meßingenen Drat, über den Fuß C D, geſtellet; F G das Glas in ſeiner Capſel; G H eine Hülſe aus Ebenholz, welche eine runde, in der Mitten durchbohrte, und feſt darauf gekittete gläſerne Scheibe I K träget, und damit an dem Stielgehebe geſchoben und gewendet werden kan. Die Scheibe iſt, rings herum, in der obern Fläche, mit kleinen Cavitäten O O, die alle vom centro gleiche weit, und, im Herumdrehen, unter das Microſcopienglas, zu ſtehen kommen, ausgeſchliffen, und mit einem gläſernen Deckel R S, wenn man in eine Cavität was lebendiges geleget, damit ſolches nicht entkomme, zugedecket; der Deckel aber kan mit der, auf die geſchraubte Hülſe G H, paſſenden Schraubmutter T V, weil er ſo wohl als die Scheibe recht plan iſt, feſt angeſchraubet werden. H. p. 65.

XII.

Mit einer Stellſchraube.

TAB. XLV. Fig. 1. In dem oberen Theile A lieget unten, auf einem Abſatze, ein Planconvergläschen von $\frac{3}{4}$ Zoll, deſſen plane Seite dem Auge zugekehret, und mit einem gebogenen Drate beleget iſt, welcher das Gläschen feſt hält. Dieſer Theil ruhet auf drey Säulchen, die auf den Boden C ſtehen; durch dieſen gehet aus dem Fuſſe D eine Schraube, welche ein kleines, nicht alzu tiefes, Schüßlein E träget, worin das Object geleget, und, vermittelſt der Schraube, in ſeine behörige Diſtanz gebracht wird. Damit man aber auch Sachen, von dunkler Farbe, in dieſem Schüßlein, ſo aus Cocusnuß gedrehet, betrachten könne, giebet der, durch daſſelbe gehender, Zapfen der knöchernen Schraube, darin ein kleines weiſſes Scheibchen ab. Die Maſchine iſt in ihrer wahren Gröſſe zu ſehen, daran die Säulchen und Stellſchraube aus Knochen, das übrige aber aus Cocusnuß gedrehet iſt. Sie wird mit dem geſchraubten Deckel B verſchloſſen, um das Gläschen für Staub zu bewahren. D.

XIII.

Dergleichen zum gedoppelten Gebrauch eingerichtet.

Fig. 2. Alhier ruhet der obere Theil A nur auf zwey, einander gegen über ſtehende, knöcherne Säulchen; B zeiget die vertiefte Seite der Capſel, in welcher

cher ein Planconvexgläschen, von einem Zoll, mit einem vorgelegten Sprengdrat, befeſtiget iſt, ſo nach der, in einem, aus Knochen, länglicht gedreheten Knöpfchen C befeſtigten Nehenadel gekehret wird, an welche ein Object zu ſpieſſen. Dieſe Capſel iſt auf der andern Seite, wo das Auge angeleget wird, ein wenig ausgehölet, und auf ihren Säulchen nicht befeſtiget, damit man ſie abziehen, und das Gläschen, benöthigten fals, vom Staube reinigen könne. Die Stelſchraube kan, oben in der Mitten, einen kurzen geſchraubten Zapfen haben, um, nach Erfodern, entweder ein ſchwarzes oder weiſſes Tiſchlein aufzuſchrauben. Das übrige zeiget die Figur deutlich, als welche die wahre Gröſſe dieſes Microſcopii vorſtellet.

Man kan daſſelbe auch, aus feinem Holze, alſo drehen laſſen, daß der Fuß etwas höher und mit dem Boden aus einem Stück, ohne Stelſchraube, ſey, da man denn auf den Boden ein kleines Schüßlein, von feinem Papp, (*) leimet, darin allerhand kleine Objecte, mit Gummi Tragant, befeſtiget ſind, die man durch das obere Glas, bey A, beſchauet. D.

XIV.

Mit zwey Armen.

Durch dieſes Microſcopium kan man, ſo wohl mittelmäßige als kleine Sachen, obſerviren, weil die beyden Arme, ſo um die beinerne Schraube beweglich, darnach geſtellet werden können. Die Capſel A B ſtecket an einen Zapfen des oberſten Arms, um welchen ſie beweglich. Wenn ihr unterer Theil B abgeſchroben, leget man, in ihre Vertiefung, ein Planconvexgläschen, von einem halben Zoll, befeſtiget es, mit einem Springdrate, und ſchraubet das Theil B, welches unten eine kleine Apertur hat, wieder an. Man kan auch, nachdem die Gröſſe der Objecte beſchaffen, ein Gläschen, von einem Zoll, oder drey Viertel Zoll, bey dieſer Maſchine, gebrauchen. Das Tiſchlein C, worauf die Objecte zu legen, iſt um den unteren Arm gleichfals beweglich; zu dunkeln Objecten kan ein weiſſes, und zu hellen ein ſchwarzes an den Arm geſtecket werden. Sonſt ſind alle Theile dieſer Maſchine, auſſer der Schraube, aus Cocusnuß gedrehet, und nach ihrer Gröſſe abgezeichnet. D. Fig. 3.

(*) Man kan dieſe Schüſſelchen mit leichter Mühe verfertigen, wenn man ein Scheibchen feinen Papp, in eine concave Schleifſchüſſel, leget, und die convexe Schüſſel ſtark drauf drücket. D.

XV.

Dergleichen, und zwar zum doppelten Gebrauch.

TAB. L. Fig. 1. Die Capſel A, ſo eine, meiſtens runde, Linſe enthält, iſt aus Horn gedrehet und kan um die meßingene Stange E F H gewendet werden, und dieſe wiederum in der Hülſe F G; p iſt vorgenietet, und auf a feſt; s aber auf p, beweglich und auf der Hülſe w feſt; I K iſt eine Tafel von ſchwarzen Ebenholz, worauf die Objecte zu legen, und um den meßingen Arm L M beweglich; bey L iſt eine kurze Röhre, darin die meßingenen Inſtrumente 1, 2, 3, 4. und 5. nach Erheiſchung, geſtecket werden, wenn Milch, Blut, Haare ꝛc. zu betrachten ſind; bey O No. 4. ſind Häckchen, auf welche ein gläſernes Röhrchen, mit flüßigen Sachen, geleget, bey Q durch eines von denen an Gröſſe unterſchiedenen, Löchern geſtecket, und von R angehalten wird. Bey der durchgebrochenen Platte H hält man das Inſtrument.

XVI.

Ein anderes, von voriger Art, ſo ein Holländiſches *Microſcopium*.

TAB. LI. Fig. 1. Es beſtehet ſolches, aus zween meßingenen Stänglein, und etlichen runden Hülſen: Das eine Stänglein iſt oben gekrümt, und, bey A zugeſpitzt, damit allerhand, in Capſeln gefaßte, Microſcopien Gläslein, an ſelbiges, mögen geſtecket werden; Zu unterſt hat ſolches, bey H, einen Handgrif von Holz; über dieſem iſt eine runde Hülſe C an dem Stänglein beweglich, an der Hülſe aber iſt eine kleinere, in E, feſt angelötet, daran eine gröſſere D, um und um, beweglich iſt, durch welche das kleine Stänglein gehet, und ſich hin und her, mit den andern Theilen aber, an den gekrümten Stänglein, auf und ab, ſchieben läſſet, damit es zum folgenden Gebrauch recht bequem ſey. Man leget ein Object auf die kleine Scheibe B, rücket das Stänglein in der Hülſen D ſo lange hin uud her, bis das Object unter dem eingefaßten Glaſe ſtehe, ſchiebet alsdenn ſolches, nebſt den übrigen Stücken, an dem längeren Stänglein ſo weit hinauf, bis man, durch A, die Sache auf das deutlichſte, in ihrer Vergröſſerung, betrachten möge. Oder man ſtecket einen ſpitzigen Steft in die Hülſe F G, an deſſen Spitze aber das verlangte Object, und ſtellet das Microſcopium zu deſſen deutlichen Betrachtung, ſo wird man ſeine Speculationes, nach Vergnügen, haben können. B M. P. 2. p. 46.

XVII.

Ein anderes, zu Betrachtung flüßiger und anderer Sachen.

Die gekrümte meßingene Stange A iſt in dem Fuſſe B, der ohngefehr anderthalb Zoll im Diameter hat, eingeſchraubt, an deren Arm die Capſel C, welche ein kleines, ſehr convexes, Linſengläschen in ſich hält, und mit einer meßingenen Einfaſſung, oder ſchmalen umgelegten Ringe, verſehen iſt, und vermittelſt einer darin gemachten kleinen Schraubmutter, aufgeſchraubet wird. Das Stück D macht zwey Federn aus, die in der Mitten, mit einem runden Steft, um ſolchen die verlangte Bewegung zu geben, angenietet ſind. An eine Feder ſtecket man den Arm E, welcher das Linſengläschen träget; an die andere aber einen kleinen Arm, der an einem Ende das Stück F träget, welches auf einer Seite weiß, auf der andern ſchwarz iſt, damit man unterſchiedliche Objecte darauf legen möge, und, an dem andern Ende, ein kleines Zwickerlein, oder Klemmer G hat, das ſich öfnet, wenn man auf die zwey kleinen Knöpfe drücket, und dazu dienet, daß man damit die kleinen Thierchen und andere Objecte halten möge. Fig. 2.

Im Gebrauch leget man die Objecte auf das runde Stück F, oder ſtecket ſie in das Zwickerlein G, komt alsdenn mit dem Linſengläschen etwas näher dazu, indem man die Feder, längs nach dem Stänglein hin und wieder ſchiebet, bis man das Object deutlich ſiehet. Schraubet man, anſtat des runden Stücks F, ein flaches Glas auf, kan man die Thierchen, welche in den flüßigen Materien ſich befinden, anſichtig werden. Id. P. 1. p. 122.

XVIII.

In Form eines Cylinders.

Ob wohl daſſelbe von einer ſimplen Structur, ſo iſt es dennoch, wegen ſeines leichten Gebrauchs nicht zu verwerfen. Man läſſet einen kleinen Cylinder C, von Nußbaum, in ein kleines Gehäuſe D, das halb offen, und von eben dieſem Holze iſt, richten, und zwar von unten hinauf, oben aber auf das Gehäuſe eine Capſel A, mit einem geſchraubten Deckel, befeſtigen, in welche man, an ſtat eines doppelt converen, zwey plan convexe Gläſer auf einander alſo leget, daß ihre Erhöhungen auf einander ſtehen, welches zu mehrer Vergröſſerung, doch daß der Deutlichkeit nichts abgehet, dienet. Der Gebrauch dieſes Microſcopii iſt ganz leicht, denn man leget nur dasjenige, was man genauer zu betrachten willens iſt, oben auf den kleinen Cy- Fig. 3.

linder in B, und ſchiebet denſelben in dem Gehäuſe ſo lange auf und nieder, bis man, durch A, das Verlangte am deutlichſten zu ſehen bekomme. Id. P. 2. p. 46.

XIX.

Ein anderes, zum leichten Gebrauch.

TAB. XLV. Fig. 4. Dieſes iſt in ſeiner wahren Gröſſe vorgeſtellet, und aus folgenden Stücken zuſammengeſezt: C C und F F ſind zwey meßingene gerade Bleche, eines viertel Zolles breit, an beyden Enden gekrümmet und durchbohret, welche zuſamt zwey gebogenen Blechen, deren eines ſich gegen B B, das andere gegen D D ſtemmet, in der Mitten zuſammengenietet ſind. Durch das eine Blech gehet das meßingene Stänglein B B, welches in dem hölzernen Fuſſe E feſt, oben gekrümmet, und zugeſpitzet iſt; durch das andere Blech F F gehet das Stänglein D D welches unten eine Spitze, oben aber einen Einſchnit hat, ein Object entweder anzuſpieſſen oder einzuklemmen. Die hölzerne Capſel A iſt auf beyden Seiten ein wenig vertiefet: Auf einer Seite kan man den vertieften Theil heraus nehmen, um das Gläschen hineinzuſetzen und daſſelbe zu verſchlieſſen. Dieſe Capſel gehet gedrange auf die Spitze der Krümmung des Stängleins B und läſſet ſich um dieſelbe, nach Gefallen, drehen, ingleichen das Blech C C um das Stänglein B B; ſo iſt auch das Blech F F um das Nied beweglich. Wenn man alſo ein Object anſpieſſen wil, kehret man die Spitze des Stängleins D D zu oberſt. Da nun ſo wohl die Capſel, als beyde Bleche beweglich, kan man ein Object auf allen Seiten, auch unten und oben, betrachten, und die zwey gekrümmte Bleche halten, als elaſtiſche Federn, daſſelbe in ſeiner Stellung, wie man es denn auch ſo nahe herzu bringen kan, daß es die Apertur der Capſel berühret. D.

XX.

Microſcopium D. Ioannis de Muſchenbroek.

TAB. XLVIII. Fig. 1. Dieſes iſt ziemlich koſtbar, dabey aber vortreflich, indem man dadurch diejenigen Objecte, ſo nicht von der allerkleinſten Gattung ſind, auf allen Seiten betrachten kan. Es werden dazu Sechs bis Acht convexe Gläſer erfodert, deren jedes in Meßingblech gefaſſet und mit gehöriger Apertur verſehen, in eine Capſel von ſchwarzen Horn, Cocusnuß, oder feinem Holze geſetzet, und darin, von einem vorgelegten Drate, feſt gehalten wird.

Die

Die meßingene kleine Maſchine iſt in ihrer wahren Gröſſe vorgeſtellet, und alſo beſchaffen, daß ſie durch Hülfe dreyer kleinen Kugeln I G D, ſo in die Hölungen H F E eingelaſſen, und Nüße genant werden, behende und leicht allendhalben hingedrehet und gewendet werden kan.

K K iſt eine Röhre oder Hülſe durch welche der Zapfe L gehet, welcher an M feſt; M iſt mit der Röhre O O ſteif; An M iſt der Zapfe N feſt, der durch einen meßingenen Ring, eines viertel Zolles breit, geſtecket wird, in welchem eine runde Scheibe, etwa eines Zolles in Diameter gefaſſet iſt. Dieſer Scheiben eine Fläche beſtehet aus Helfenbein, die andere aber aus ſchwartz Ebenholz, auf welche allerhand Arten kleine Objecte können geleget werden; P dienet dazu, daß die Scheibe ſich nicht zu weit um den Zapfen N drehen könne.

Der zur Zierde ausgeſchnittene Handgrif B iſt zu dem Ende plat, damit die, bey A, aufgeſchrobene Capſel mit dem Vergröſſerungsgläschen deſto feſter, über die zu betrachtende Objecte, gebührend könne gehalten werden.

Die Capſeln ſind derjenigen gleich, ſo an der 8ten Figur TAB. XLII. ſtecket, auſſer daß ſie, um die Hölung herum, einen Rand eines viertel Zolles breit, und die Figur einer tiefen Schüſſel, mit einem ſchmalen Rande, haben, und in einen meßingenen Ring gefaſſet ſind, in welchem das Mütterchen, ſo auf die Schraube A geſchroben wird.

In die Röhre O werden folgende kleine Inſtrumente geſtecket, die alſo eingerichtet ſind, daß man verſchiedene Sache, auf eine bequeme Art, zum Microſcopio bringen kan, als durch No. 1. werden beinerne Schieber mit Objecten geſchoben, und von der in Q angenieteten ſtählernen Feder R feſt gehalten.

An No. 2. werden flache, dünne, und länglichte Sachen geklebet, als Streifen Papier, Linnen, Tuch, Baum- und Pflanzenblätter, Haare ꝛc. und ſolche Sachen, die ausgedehnet werden ſollen.

Auf No. 3. klebet man flache und ſehr dünne Sachen, als Flügel von Inſecten, zarte Blätter von Blumen, ꝛc.

An No. 4. iſt der Kopf von einer Fliegen, eine Laus, Floh, ein Stückchen Holz ꝛc. zu ſpieſſen.

An No. 5. aber länglichte Würme, welche ſich auf der einfachen Spitze hin und her krümmen, und ſolcher geſtalt nicht wohl zu betrachten seyn würden.

No. 6. Iſt ein kleines Hämmerlein von Stahl, ſo in einem meßingegenen Röhrchen beſeſtiget, und, an einem Ende, eine niedergebogene Spitze hat, vermittelſt welcher die, auf der runden Scheibe liegenden, Objecte, benöthigten fals, feſt zu halten, wenn kein Theil, von ſelbigen, bedeckt ſeyn muß, mit dem breiten Ende aber einen Faden, ein Federlein, ein Stückchen Haut ꝛc.

No. 7. Eine geſchraubte Capſel von ſchwarzen Horn auf einem meßingenen Stiel, darinnen ein Hohl- und Plangläschen, zwiſchen welche kleine lebendige Thierchen, als Käſemaden, Flöhe, Läuſe ꝛc. können eingeſchloſſen, und eine Zeit erhalten werden.

No. 8. Ein Inſtrument, welches an den Seiten bey P und Q, umgebogen, und in P drey Löcher von unterſchiedener Gröſſe, in Q aber, drey gekrümte Häckchen hat, auf welche ein durch P geſchobenes, gläſern Röhrchen ruhet, worin man Eßig, Bluth, Milch, Waſſer, mit Pfeffer gewürzet, und andere flüßige Dinge thut, darinnen öfters kleine lebendige Thierchen anzutreffen ſind. Man tauchet aber nur ein Ende des Röhrchen in das Flüßige, ſo ziehet es ſich in demſelben hinauf. Das Röhrchen hält die an das Inſtrument genietete ſtählerne Feder R feſt. Die Röhrchen muß man von unterſchiedener Weite haben, und in einem meßingenen Büchslein, das ohngefehr zwey und einen halben Zoll hoch, verwahren.

Hieher gehöret noch eine Klemme, welche TAB. XLIII. unter dem Buchſtaben L zu ſehen, zwiſchen welcher man Haare und andere Sachen klemmet.

Jngleichen ein Ring, welchen No. 3. TAB. L. zeiget, der an einer Seite geſpalten, um ein Blädchen Fraueneis hinein zu ſchieben.

Alle dieſe kleine Inſtrumente ſind an ihren Stielen mit einem gedreheten Ringe, dergleichen S No. 1. zeiget, verſehen.

Endlich gehöret noch zu dieſem Microſcopio ein meßingenes Büchslein mit einem Deckel, darin ein Stückchen Schwam, mit venediſchen Terpentin, lieget. Wenn man nun Sachen, zur Betrachtung ankleben muß, berühret man nur, mit dem Inſtrumente, den Schwam, ſo wird ſich daran ſo viel Terpentin ſetzen, als, zu Feſthaltung des Objects, erfoderlich iſt; man muß aber zuvor das Büchslein ein wenig warm machen, daß der Terpentin in dem Schwam flüßig werde. Solte er aber mit der Zeit erhärten, thut man einen neuen Schwam mit Terpentin in das Büchslein.

Y Iſt ein Zänglein, womit die Objecte zu faſſen, und an gehörigen Ort zu bringen, ſo mit den Fingern nicht wohl geſchehen kan. Z. p. 780.

XXI.

XXI.

Zu Betrachtung lebendiger Inſecten.

Iſt ein cylindriſches oder coniſches Gläschen, welches mit einem Deckel, von Holz oder Cocusnuß, verſchloſſen, in welchem eine Schraubmutter, wodurch eine lange durchbohrte Schraube gehet, darin oben das Vergröſſerungsgläschen befindlich iſt. Dieſe Schraube ſchraubet man mit dem Glaſe heraus, wenn man in das coniſche Glas ein Object thun wil. Damit man aber das Vergröſſerungsgläschen, nach Erfodern, ſtellen könne, ſchraubet man die Schraube mehr oder weniger hinein oder heraus. M. p. 11. TAB. L. Fig. 2.

XXII.

Mit einem gläſernen Cylinder.

Der gläſerne Cylinder, ſo eines Zolles in Diameter, und anderthalb Zoll hoch, oder etwas kürzer ſeyn kan, iſt oben und unten in ſchwarzen Horn, eingefaſſet. In der oberen Einfaſſung lieget ein planconvexes Microſcopium, und wird mit einem geſchraubten Deckel für dem Staube bewahret. Durch die untere Einfaſſung gehet eine, an dem Fuße dieſer kleinen Maſchine, befindliche Schraube, gleichfals aus Horn gedrehet, ſo einen halben Zoll dick, anderthalb Zoll lang und oben ein wenig vertiefet iſt, woſelbſt ein Object geleget oder befeſtiget, und dem Glaſe, nach Erfodern, genähert werden kan. Die Figur zeiget die wahre Gröſſe dieſer Maſchine. D. TAB. XLVII. Fig. 1.

XXIII.

Dergleichen, und zwar zu durchſichtigen Sachen.

Dieſer gläſerne Cylinder iſt einen Zoll hoch, und im Diameter beynahe fünf viertel Zoll, unten und oben mit einem Ringe umgeben. Der obere Ring, von ſechs Linien Breite, hat eine geſchraubte Oefnung, im Diameter fünf Linien eines Leipziger Decimalzolles, worin die Capſel A geſchraubet wird, welche der Deckel B verſchlieſſet. In dem unteren Ringe, von vier Linien Breite, lieget ein reines Planglas, auf welchen die Objecte geleget werden, zu dem Ende derſelbe an dem Cylinder nicht feſt, ſondern nur gedrange aufgeſteckt iſt. Die Figur hat die wahre Gröſſe von dieſem Microſcopio. D. Fig. 2.

XXIX.

Zu den geblaſenen und geſchmolzenen Gläſern.

TAB. LIV. Fig. 1. Das Geſtell zu ſolchen Gläſern kan auf folgende Art gemacht werden: Wenn die Gläſer, deren allezeit eines gröſſer als das andere ſeyn kan, zwiſchen die meßingenen Plätchen A, die alle gleicher Breite, Höhe, und Dicke ſeyn müſſen, feſt eingeſetzt ſeyn, richtet man ein Käſtlein B, aus Meßing, zu, welches auf einer Seite, gegen das Auge zu, hohl, und mit rund ausgedreheten ſchwarzen Horn oder Ebenholz ausgefüllet wird, auf der andern Seite aber, gegen das Object zu, zwey überſtehende Leiſtchen, längſt herunter, hat, die eingefaßten Gläſer, nach der Ordnung, dazwiſchen zu ſchieben. Dieſes Käſtlein wird mit einem Gewinde C über dem Stiel C D befeſtiget, daß es zu beyden Seiten gelenket werden kan. In E iſt ſolcher Stiel durchbohret, und eine Schraube F G dadurch geſchroben, die, mit Umdrehung des runden Mütterchens E, den Theil H I, worauf die Stücke P Q R S T, nach einander, geſtecket werden, nach Beſchaffenheit des vorgeſchobenen Glaſes nahe und ferne ſtellet.

Dieſer Theil H I iſt, ſo weit er in F auf und nieder geſchroben wird, etwas breit, wie auch das Loch, dadurch er geſteckt worden, und hat in ſolchem Loche, an der einen ſchmalen Seite, ein ſubtiles ſtählernes Federlein M, ſich, damit er nicht wanke, anzuſpreiſſen, unten aber gehet er, etwas verdünnet, und rund gearbeitet, durch die hohle Schraube K, vermittelſt welcher er, ſo ſie, in K, mit zwo Fingern umgedrehet wird, auf und abgetrieben werden kan. Die Schraubenmutter iſt mit zwey Zäpflein in die Gabel N alſo eingeſetzt, daß ſie ſich wenden könne.

Zu dieſem Geſtelle gehören folgende kleine Inſtrumente, als eine Spitze P, woran die Objecte zu ſpieſſen; Ein Ring Q, den Speichel oder eine andere zähe Feuchtigkeit darinnen aufzuſpannen; Ein Zänglein R, ein Haar oder dergleichen darin zu klemmen; Ein etwas breites Spätchen S, ein kleines Inſect daran zu kleben; Eine Gabel T, etwas breites, mit venetianiſchen Terpentin daran zu befeſtigen, oder mit dem Klämmerlein O ein Stückchen Moscovitiſch Glas zwiſchen die, zu beyden Seiten, herabgehende Leiſtchen zu ſtellen. H. p. 72.

XXV.

Des Hrn. Teubers für geblaſene oder ganz kleine geſchliſſene Gläschen.

Fig. 2. Selbige iſt ſehr bequem, und beſtehet aus zwo meßingenen Circulflächen A B, und C D, deren eine A B in einem Helfenbeinen Handgrif E feſt,

feſt, die andere C D aber in ſelbigen, vermittelſt der zween Zapfen D, geſtecket wird, und mit Hülfe des Rädleins G, welches um die Axe der Schraube F, ſo durch das Loch H gehet, beweglich, dem erſten Bleche, ſo viel als nöthig, genähert werden kan, an deſſen inwendigen Fläche die elaſtiſche ſtählerne Feder M angenietet, welche nicht allein das Blech C D, bey Losſchraubung, wieder zurück ſtoſſet, ſondern auch dazu hilft, daß das Object, in ſeiner einmahligen Stellung, unbeweglich bleibet. An die äuſſerſte Fläche dieſes Bleches C D iſt eine runde Scheibe K, mit verſchiedenen kleinen Löchern, damit man weniger oder mehr Licht geben könne, um ihre kleine Axe, bey N, beweglich. Die gar kleinen Objecte, als Inſecten und dergleichen, werden an eine kleine gläſerne Scheibe, ſo auf einer Seite poliret, auf der andern aber, mit gar feinem Sande, mat geſchliffen, angeklebet, oder nur mit bloſſem Speichel aufgeleget. Nachdem endlich dieſe kleine Scheibe mit dem Object, zwiſchen die beyden Bleche A B und C D, alſo geleget worden, daß das gläſerne Kügelchen in I dem Objecte gegen über ſtehet, und das Auge bey L angeleget, wird, durch Hülfe des Rädleins G, das Object in ſeine behörige Diſtanz gebracht, daß man es deutlich ſehen könne. WE. T. 3. p. 346. An ſtat der kleinen gläſernen Scheibe kan man ein Stück Fraueneis, mit dem Objecte zwiſchen die beyden Bleche, legen, oder auch, ohne das Frauenglas, ein Object beym Loche appliciren, und ſodann, zum Gläschen zu, ſchrauben, bis es deutlich erſcheinet. K. p. 397.

XXVI.

Ein anderes für dergleichen Gläſer.

Die gläſerne Kügelchen faſſet man zwiſchen zwey dünne meßingene Bleche, alſo, daß die Apertur an der Seite, ſo gegen das Object gekehret iſt, den ſechſten Theil des Diameters des Glaſes betrage. A A und B B ſind von Kupfer oder Meßing; an A A iſt die runde Scheibe C, ſo um eine eiſerne Axe beweglich, und verſchiedene Löcher hat, welche man vor das Object, das ſich, hinter dem Loche I, befindet, drehet, um das Licht verſchiedentlich zu mäßigen. D iſt eine andere runde Scheibe, ſo inwendig an A A beweglich, in deren Löcher unterſchiedene Objecte, entweder mit Wachs, oder venediſchen Terpentin zu befeſtigen, oder zwiſchen zwey Blätter Fraueneis oder zwiſchen ein concav und Plangläschen zu legen, oder in eine dünne gläſerne Röhre einzuſchlieſſen. Dieſe Scheibe iſt alſo eingerichtet, daß man ſie umdrehen, erhöhen, und niederlaſſen kan, um alle Theile des Objects zu betrachten;

TAB. L. Fig. 3.

E E iſt ein kleines Behältniß der Microſcopiengläſer, von verſchiedenen focis; F das Thürchen, womit dieſes Behältniß zu verſchlieſſen; G G die Schrauben, durch deren Hülfe das Object dem Glaſe genähert, oder entfernet werden kan. Im Gebrauch dieſer Maſchine appliciret man das Auge an die auswendige Seite der Plate B B, alſo, daß es dem Loche I gegen über ſtehe. I. T. 6. p. 300.

XXVII.
Microſcopium pulicare oder das Floh-*Microſcopium*.

Man nimt nur zwey kleine Röhren von Papp, (*) jede eines Zolles lang, die ſich in einander ſchieben laſſen. An einer Röhren Ende komt die kleine Linſe, in zwey bleyerne, ſehr dünne, und mit einer Stecknadel durchſtochene Plätchen; am Ende der andern Röhre aber ein planes Glas, welches ſehr nahe zur Linſe gerücket werden kan. Auf dieſes wird ein Tropfen von derjenigen Feuchtigkeit gebracht, oder ein anderes Object, z. E. eine Floh, Würmchen, die Flügel von einem kleinen Inſect, oder ein ſehr kleines Saamenkörnlein, mit venediſchen Terpentin, oder Gummi Tragant befeſtiget, das unterſuchet werden ſol, und der Linſen ſo nahe geſchoben, daß alle in dem Tropfen ſchwimmende Inſecten, oder Theile des Objects deutlich zu erkennen ſeyn, zu dem Ende man auch dieſes Microſcopii offenes Ende gegen das Licht kehret. Wolte man vor das Planglas eine Linſe ſtellen, die fünf viertel oder anderthalb Zoll focum hätte, ſo würde eine groſſe Menge Lichtſtralen auf das Object fallen.

Es iſt auch dieſes Microſcopium alſo einzurichten, daß man dasjenige Stückchen, worin die Linſe befindlich, abnehmen könne, an deren Einfaſſung eine kleine Spitze zu befeſtigen, um darauf kleine durchſcheinende Objecte zu ſtecken. HRa. p. 190. K. p. 437. Z. p. 549. Sch. p. 503.

Von dieſem Microſcopio erzehlet Schott in Mag. nat. P. 1. lib. 10. Synt. 4. cap. 1. folgende Begebenheit: Es wäre ein gelehrter Mann, (welcher nach P. Zahns Bericht der P. Scheiner ſoll geweſen ſeyn,) auf ſeiner Reiſe aus Holland, durch Niederöſterreich, nach Tyrol, in einem gewiſſen Dorfe geſtorben, da denn der daſige Schultheiß, unter des Verſtorbenen Sachen, ein ſolches Microſcopium gefunden, und ſich ſehr entſetzet, als er in ſelbigen eine ſcheusliche Geſtalt erblicket, woraus er, nebſt den bey ſich habenden

Ael-

(*) Oder man läſſet einen kleinen Tubulum aus Knochen oder Helfenbein drehen. Im Gebrauch kehret man das plane Glas gegen die Sonne oder ein brennendes Licht. WE. l. c. p. 341.

Aelteſten des Dorfes, ſo dieſes Ungeheuer gleichfals obſerviret, geſchloſſen, es müſſe der Verſtorbene, ein Zauberer, geweſen ſeyn, weil er den Teufel in einem Glaſe eingeſperret, bey ſich geführet. Man hätte deswegen mit ſeinem Begräbniß lange angeſtanden, bis endlich das Microſcopium, entweder von ohngefehr, oder mit Fleiß geöfnet worden, und man geſehen, daß eine Floh der vermeynte Teufel ſey.

XXVIII.

Des *Io. de Muſchenbroek*, ſo zu gläſernen Kügelchen ſehr bequem.

Zu dieſem Microſcopio gehören Sechs der kleineſten Gläſer von verſchiedenen focis, deren jedes, zwiſchen zwey dünne Bleche O, gebührend eingeſchloſſen, und vor das, in die Mitte des Gehäuſes N M, gemachte Loch, zwiſchen die, an deſſen Seiten, längſt herunter überſtehende Leiſtchen a b, von oben herab, geſchoben wird. Damit aber ſolches, ohne Anſtoß des Gläſchen, geſchehen könne, iſt dieſes Gehäuſe, von oben bis an das Loch, wie eine Halbkugel, ausgehölet; Um den Arm K iſt es beweglich, welcher durch das, an die meßingene Plate A, gelötetes Röhrchen I gehet. Hinter dieſe Plate, ſo, zur Zierde, an beyden Seiten ausgeſchnitten, iſt unten, bey B, eine elaſtiſche Feder von Stahl F G befeſtiget, mit welcher ſie daſelbſt an das Theil C D gefüget iſt; durch dieſen Theil gehet ein Röhrchen, welches in dem Handgriffe, von ſchwarzen Horn, P feſt, vermittelſt deſſen man daſſelbe auf und niederſchieben kan, um die oben darein zu ſteckende kleine Inſtrumente mit den Objecten, und deren Theile, vor das Vergrößerungsgläschen zu bringen. Mit der Schraube E wird das Object in ſeine behörige Diſtanz geſtellet; mit der Schraube L aber, von einer Seite zu der andern, gekehret, da denn ſolches, von der elaſtiſchen Feder F G, allemahl in ſeiner Stellung gehalten wird. Bey Q leget man das Auge an. TAB. XLVIII. Fig. 2.

Hinter dem Gläschen und dem Objecte wird der kleine Theil S, welcher die Geſtalt eines Käſtchens hat, appliciret, daran auswendig, bey V, ein dünnes, hinter ſich gekrümtes, Blech mit Fünf kleinen Löchern, von unterſchiedener Gröſſe, beweglich, von denen man dasjenige, welches ſich zu dem vorgeſchobenen Gläschen und dem aufgeſteckten Objecte am beſten ſchicket, vorſchiebet, und zwar das kleineſte, wenn das Object ſehr zart und durchſcheinend iſt, damit dieſes, bey dem wenigen durchfallenden Lichte, deſto deutlicher erſcheinen möge. Weil aber dieſes Microſcopium eben ſo gut, ja noch beſſer, zu Nachtzeit, bey einem angezündeten Lichte zu gebrauchen, ſo wird man das kleine Gehäuſe S nicht nöthig haben.

Die flüßigen Sachen deſto genauer zu beſichtigen, ſchiebet man, in das Inſtrument Z, ein Blädchen Marienglas, leget vor daſſelbe den gekrümten Drat X, und gieſſet auf daſſelbe einen Tropfen, aber nicht auf die Seite, ſo dem Gläschen zugekehret, damit dieſes nicht von der Feuchte anlaufe, und ſeine Durchſichtigkeit verliere. Wäre der Ring No. 3. TAB. L. auf die Hälfte geſpalten, die eine Seite aber inwendig nur halb eingeſchnitten, ſo könte man ein Scheibchen Marienglas drein ſchieben, und ihn zu kleinen durchſichtigen Sachen gebrauchen. WE. l. c. p. 344. Z. p. 784.

XXIX.
Zu Gläſern, die einen *focum* von einer halben bis vier Linien haben.

TAB. LI. Fig. 5. Es beſtehet ſolches aus einem Stück Meßing A, das ohngefehr drey Zoll lang, bey einem halben Zoll breit, die Figur eines *parallelogrammi* vorſtellet, daran unten eine Handhabe B. In der Gegend bey C befindet ſich ein kleines Stück, das ſich in zween Falzen hin und her ſchieben läſſet, in der Mitten aber ein Loch hat, darinnen man das ſehr kleine linſenförmige Gläslein mit ſeiner Einfaſſung richtet. Man kan auch in ſolches noch andere, von differenten focis, nachdem die zu betrachtende Objecte ſind, einfügen. Hinter dieſem Stück A iſt bey D ein kleiner viereckigter Arm, aus Meßing oder Stahl verfertiget, an welches ein anderes Stück E, das mit Hülfe einer kleinen Zwingen, einer Feder, und einer Schraube, die ein Rad mit Zähnen *treibet*, hin und her beweget, und zugleich mit dem Linſenglaſe, entweder weiter weg, oder näher her, und zwar immer parallel gerücket wird. In dem oberen Theil dieſes Stückes E, das in ſolcher Gegend eine ziemliche Oefnung hat, gehet in zween Falzen ein anderes kleines Stück, worin ein Gläschen mit einer Cavität, das man mit einem andern bedecket, um zwiſchen ſelbige die liquores beyzubehalten, dergleichen kleine Schieber oder noch andere kleine Stücke, die ſich in obbeſagte Falze ſchicken, man auch zu andern Objecten bey der Hand haben kan, man muß aber darauf bedacht ſeyn, daß alle dergleichen Objecte in dem centro des Glaſes zu ſtehen kommen. Hinter dieſem kleinen Schieber, bey F, wird eine kleine meßingene Röhre, im Diameter von einem Zoll, und der Länge nach, von einem bis zwey Zollen angelötet, und an beyden Enden mit einer kleinen Apertur verſehen, welche accurat auf das centrum des Glaſes treffen muß, denn man hat wahrgenommen, daß die Microſcopia, da man dergleichen kleine Röhre appliciret, bey den durchſichtigen Objecten einen weit beſſeren Effect, als ohne derſelben, gehabt;

habt; man obſerviret dadurch gar deutlich die Circulation des Geblüts in dem Schwanz der kleineſten Fiſche.

Der Gebrauch dieſes Inſtruments iſt ſehr leicht: Denn man darf nur, nachdem man das Object, gegen das centrum des Glaſes, gerichtet hat, das Auge auf das Glas zu, gegen das Tageslicht, oder, bey Nachtzeit, gegen ein brennendes Licht halten, und das Object, mit Hülfe der oben bemeldeten Schrauben, hin und wieder ſchrauben, bis man das Object ganz deutlich zu Geſicht bekommen, ſo wird man Sachen, die gar was beſonders und angenehmes zeigen, obſerviren können. BM. P. 1. p. 121.

XXX.

Das Loewenhoeckſche.

Ob man gleich viel von des Herrn Loewenhoecks Microſcopien redet, wiſſen doch wenig Leute, wie ſolche gemacht, und wie die Zubehör beſchaffen geweſen, indem niemals Figuren davon wiſſendlich bekant gemacht worden, daher zu hoffen, es werde curioſen Liebhabern angenehm ſeyn, von denenſelben einen Abriß zu ſehen, welcher, mit groſſer Accurateſſe, von denenjenigen genommen worden, die in den Schränken der Königl. Engliſchen Societät ſtehen, welche einander in der Form alle gleich, und in der Gröſſe von dieſem Abriß, oder auch unter einander ſehr wenig unterſchieden ſind. TAB. XLIX.

Die zwey Seiten von einem dieſer Microſcopien ſind zu ſehen, Fig. 2. und 3; Das Auge mus angeleget werden an die Seite Fig. 2. der flache Theil A iſt zuſammengeſetzet, von zwey dünnen ſilbernen Platen, welche durch Sechs kleine Nägelein B befeſtiget werden. Zwiſchen dieſen Platen iſt ein ſehr kleines doppelt erhobenes Glas, in einer Vertiefung, geſezt, und ein Loch durch beyde Platen gebohret, damit das Auge durchſehen kan, bey C; Ein ſchmahl langes Stücklein Silber D iſt an den Platen, auf dieſer Seite, durch eine Schraube E befeſtiget, welche durch beyde durchgehet; Ein anderer Theil von dieſem Stücklein, ſo in rechten Winkeln daran befeſtiget, gehet unter den Platen weg, und reichet auf der anderen Seite davon heraus bey F; durch dieſe lauft, gerade in die Höhe, eine lange ſubtil geſchnittene Schraube G, welche die Auflage H, durch das Umdrehen, hoch und niedrig ſtellet; auf derſelben iſt ein grober ſtumpfer Stift I, auf welchem man das Object befeſtiget, und läſſet ſich ſolcher, durch einen kleinen Stiel K, umdrehen, und dieſe Auflage wird, zuſamt dem Stift, von dem vergröſſernden Linſenglaſe entfernet oder näher hinzu gerücket, vermittelſt ei-

(Margin: Fig. 2. — Fig. 3.)

ner

ner kleinen Schraube, welche durch die Auflage horizontal gehet, und, indem ſie ſich, gegen den Rücken des Inſtruments, ſtemmet, ſelbige weiter davon entfernet, wenn es nöthig. Das Ende der langen Schraube G kömt heraus durch die Auflage bey M, wo ſie in einem Loche ſich umdrehet, aber nicht mehr als eine Schraube wirkt, weil das Gewinde davon nicht ſo hoch reichet.

Dieſe Microſcopien ſind ſchlecht und einfältig in ihrer Einrichtung. Alle ihre Theile ſind von Silber, durch Herrn Loewenhoecks eigenen Hand verfertiget, und die Gläſer, welche vortreflich ſind, hat er alle ſelbſt geſchliffen und gefaſſet. Er klebte eins, oder aufs höchſte zwey Objecte an die Spitze der Nadel, ſo zu jedem Microſcopio gehörte, und verwahrte ſie da ſorgfältig, ſo daß ein jedes Inſtrument zu einem oder zwey Objecten gewidmet war, und ſonſt zu nichts konte gebraucht werden. Dieſe Methode veranlaſſete ihn, daß er faſt für ein jedes Object ein Microſcopium mit einem beſonderen Glaſe gemacht, wie er ſelbſt ſagt in dem 2ten Vol. ſeiner Wercke pag. 290. mihi quidem ſunt centum centumque Microſcopia &c. welcher Mühe und Unkoſten man jezo überhoben iſt.

Die vergröſſernde Kräfte dieſer Gläſer kommen einigen nicht bey, die man jezo machet, ſind doch aber zu den meiſten Abſichten, völlig zulänglich. Von den 26. Microſcopien, die man unterſuchet, vergröſſert eins den Durchmeſſer eines Objects 160; eins 133; eins 114; drey 100, drey 89, achte 80, zwey 72, drey 66, zwey 57, eins 53, und eins 40. mahl. BB. p. 565.

XXXI.

Zu kleinen Gläſern.

TAB. LI. Fig. 4. Dieſelbe wird aus Meßing gemacht, und in der Gegend, bey E, einwärts gebogen, durch die Mitte aber dieſer eingebogenen Fläche ein Einſchnit eingefeilet, damit die lange Schraube D E F, die mit dem, in B und C, beweglichen Stück, weil ſie durch ſolches gehet, auch beweglich iſt, in dieſem Einſchnit, bey dem Gebrauch, hin und her möge geſchoben werden. Oben bey A können verſchiedene kleine meßingene Schieber ein und aus geſchoben werden, um die gar kleinen Oculargläslein, in deren jedem eins bey A ſtehet, abwechſeln zu können. Wil man nun ein kleines Object obſerviren, ſo ſtecket man daſſelbe auf die Spitze bey F, und ſchraubet es ſo hoch, als das kleine Gläslein ſtehet, alsdenn hält man mit einer Hand das

Microſcopium und bey G, mit der andern aber faſſet man die Schraube D an, und ſchiebet das Object ſo weit von A weg, bis man durch das Gläslein daſſelbe deutlich betrachten möge. BM. P. 2 p. 45.

XXXII.

Zu durchſichtigen Sachen.

Das Theil A dieſes kleinen Microſcopii iſt oben, zur Anlegung des Auges ein wenig ausgehölet, und hat in der Mitte eine Oefnung, eines Nadelknopfes groß, unten aber eine Schraube, ſo zwey Linien eines Leipziger Decimal Zolles lang iſt: mit welcher das Gläschen in ſeine rechte Diſtanz vom Objecte zu bringen. Das Gläschen iſt mit einer gleich groſſen Apertur verſehen, und, vermittelſt eines vorgelegten Drates, unten in der hohlen Schraube befeſtiget. Unter der Schraubmutter des Theils B lieget ein reines Planglas, und über demſelben ein concavum, zwiſchen welchen eine Pflaumfeder, Haare ꝛc. ſtark vergröſſert geſehen werden können. Dieſen Gläſern giebet man eine Apertur von zwey und eine halbe Linie im Diameter, und verwahret ſie mit einem Dratringe, daß ſie nicht heraus fallen. Der geſchraubte Deckel C hat eine gleich groſſe Oefnung, durch welche das Licht auf das Object fält. Dieſe kleine Maſchine iſt aus ſchwarzen Horn gedrehet, und in ihrer rechten Gröſſe abgebildet. D. TAB. XLIX. Fig. 4.

XXXIII.

Das Engliſche *Microſcopium* des Herrn *Wilſon*, ſonſt das Culpeperſche genant.

Das volkommenſte Geſtell, das man, bey den einfachen Vergröſſerungsgläſern, ſonderlich für die durchſichtigen Sachen, erfunden hat, iſt wohl dieſes. Es beſtehet aus einem durchbrochenen Cylinder von Meßing, Horn oder Helfenbein, in welchem unten eine Schraubenmutter befindlich. In dieſer gehet von unten herauf eine feine Stellſchraube, ſo hohl, damit durch ſelbige das Licht auf das Object fallen könne. TAB. XLVII. Fig. 1.

Auf dieſes Geſtell ſchraubet man eins von den dazu gehörigen Vergröſſerungsgläſern, deren Sieben an der Zahl, von verſchiedenen Sectionen, (*) deren jedes in einem Aufſatze eingefaſſet iſt. Hernach leget man das

(*) wozu die Tabelle der Vergröſſerung Artic. 3. dienen kan. Ba. p. 42.

das Object auf ein länglich Stückchen Glas D, oder in ein, mit Frauen- oder anderem dünnen Glaſe verſehenes Löchlein, ſo in den meßingenen oder Helfenbeinen Schieberlein E E befindlich ſind, ſtecket ſelbiges zwiſchen zwey kleine meßingene Platten A A, die, von einer Spiralfeder B, an die Stellſchraube gedrenget werden, und in der Mitte durchbrochen ſind, damit das, durch die Schraube gefallene, Licht auf das Object ſtralen könne, und ſchiebet das Object in die Mitte der Oefnung der gedachten Platten. Die unterſte von dieſen iſt in der Mitte gbogen, um ein gläſern Röhrchen halten zu können.

Damit man aber das Object, ſo man betrachten wil, genau in dem Sehepunct des aufgeſchraubten Vergröſſerungsglaſes C ſtellen könne, muß man die Stellſchraube ſo lange auf oder rückwärts ſchrauben, und zugleich durch das Vergröſſerungsglas, nach den Object ſehen, bis man es am deutlichſten erblicket. Um aber ſo fort einige Obſervations, durch ein Vergröſſerungsglas, anzuſtellen, ſo werden in eine runde Falze eines Schiebers zwey runde dünne Scheibchen von Frauen- oder andern Glaſe hineingeleget, (*) zwiſchen dieſen Scheibchen befinden ſich folgende Objecte, die man zu aller Jahreszeit betrachten kan, z. E. ein Kopf, Flügel, Fuß von einer Mücke ꝛc. die Gläſerchen ſind mit einem Sprengdrat in der Falze an einander gedrückt, damit ſie nicht heraus fallen. Die Vergröſſerungsgläſer, ingleichen die Löcher in den Schiebern, werden mit Nummern bezeichnet. Unten an dem Ende der Stellſchraube wird der Fuß I eingeſchroben, welcher ein Converglas in ſich hält, zu welchem zwey runde dünne meßingene Aperturen, von ungleichem Diameter, gehören, nachdem das in dem Aufſatze C befidliche Vergröſſerungsglas oder vielmehr das Object mehr oder weniger Licht zu empfangen vonnöthen hat.

F iſt ein Aufſatz mit dem Deckel; G ein Aufſatz ohne Deckel, wie er aufgeſchraubt wird; H der abgeſchrobene Deckel M. p. 13. und 22. P Ein meßingen Schieber mit einer Schraube.

Zu dieſem Microſcopio gehören Sechs Vergröſſerungsgläſer, ſo mit 1, 2, 3. ꝛc. bezeichnet werden, unter welchen No. 1. am meiſten vergröſſert, der Focus derſelben kan folgender ſeyn:

Gläſer

(*) oder ein concavum mit einem Plangläschen bedecket.

Gläſer	Diſtanz bis zu dem Object		100 Theil von einem Zoll	Vergröſſert den Diameter		Vergröſſert die Superficiem	
1.		$\frac{1}{50}$ oder	2	- - - - 400	mahl	- - 160,000	mahl
2.		$\frac{1}{20}$ oder	5	- - - - 160		- - 25,600	
3.			8	- - - - 100		- - 10,000	
4.			16	- - - - 50		- - - 2,500	
5.		$\frac{3}{10}$ oder	30	- - - - 26		- - - - 676	
6.		$\frac{1}{2}$ oder	50	- - - - 16		- - - - 256	

Es wird wohlgethan ſeyn, wenn man zuerſt ein ſolches Vergröſſerungsglas nimt, wodurch man das ganze Object überſehen könne, hernach die Theile deſſelben mit einem, mehr vergröſſernden Glaſe, betrachtet: Denn auf dieſe Weiſe wird man einen wahren Begrif von dem ganzen Object und allen ſeinen Theilen erhalten, und weil man durch die Gläſer N. 1. und 2. eine geringe Portion des Objects ſehen kan, als zum Exempel die Klauen an einer Floh, die Hörnlein einer Laus ꝛc. ſo wird dennoch, bey ſubtiler Bewegung des Schiebers, welcher das Object enthält, das Auge nach gerade alles überſehen können, und ſo etwa ein Theil auſſer der gehörigen Diſtanz wäre, ſo wird ſolchen die Schraube ſchon in den gehörigen focum bringen. Damit man aber, im Fortrücken des Schiebers, das Gläschen nicht berühre oder verletze, ſchraubet man die Stellſchraube wenige Umgänge zurück, wenn man den Schieber fortrücken wil.

Wenn Objecte ſollen geſehen werden, ſo muß man allezeit die Seite des Schiebers vom Auge wegkehren, wo der Sprengdrat ſich befindet. Dann ſchraubet man dasjenige Vergröſſerungsglas, ſo man gebrauchen wil, auf das Geſtell, und ſiehet gegen das Licht, ſchraubet die Stellſchraube ſo lange aus oder ein, bis das Object klar und deutlich erſcheinet.

Vor die Fröſche oder Fiſche gebrauchet das dritte oder vierte Vergröſſerungsglas; vor die Schwänze der Waſſereidexen aber das fünfte oder ſechste. Dann dieſer ihre Blutkügelein ſind zweymahl ſo groß, als der erſten. Das erſte und andere Vergröſſerungsglas aber kan nicht wohl alhier gebraucht werden, weil die Dicke der gläſern Röhre, worin das Object lieget, verhindert, daß man es nicht ſo nahe bringen kan, als der focus des Vergröſſerungsglaſes erfodert. Ba. P. 3. Cap. 3. Das Geſtell iſt mit allem Zubehör in rechter Gröſſe abgezeichnet.

TAB. LVI. Fig. 5. Eine neue Erfindung dieſes Sack Microſcopii, wie es Herr Backer nennet, iſt Fig. 5. TAB. LVI. zu ſehen, alwo A ein meßingener Arm, der auf B, einen hölzernen runden Fuß befeſtiget, daß er feſt und unbeweglich ſtehen möge; C iſt eine meßingene Schraube, welche, durch das Loch im Arme, in die Seite des Microſcopii D gehet, um ſolches an dem Arm A feſt zu machen; E ein Hohlſpiegel in einer meßingenen Capſel, welcher in dem Bogen G durch zwey Schrauben F F befeſtiget wird. In der Mitte des Bogens iſt ein runder Stift, von gleichem Metal, welcher ſich genau in das Loch des hölzernen Fuſſes ſchicket, alſo daß der Bogen mit dem Spiegel ſich wenden könne, folglich durch dieſe zweyfache Bewegung auf ſolche Art zu richten, daß das Licht der Sonnen oder einer Kerze aufwärts in das Microſcopium, welches perpendicular darüber ſtehet, reflectiren könne; und ſolchergeſtalt kan dieſes Microſcopium faſt eben diejenigen Dienſte leiſten, wie das reflectirende doppelte Microſcopium des Eduard Scarlet, indem das corpus des Microſcopii alſo kan horizontal geſetzt, und die Objecte in eben ſolcher Stellung geſehen werden, bey einem Lichte oder Schein, als immer verlanget wird. Ein Vortheil, den das reflectirende Microſcopium nicht hat.

Es kan noch zu mehrern Nutzen gebracht werden, vermittelſt gläſerner Schieber, wenn eins ſeiner Enden zwiſchen die Platten geſtecket wird, und auf eine gewiſſe Weite vorgehet, auf welchem Glasſchieber mit Objecten können gebracht werden, die bey den andern nicht practicabel ſind. Wenn dann ferner ein Stück Meßing an das corpus des Microſcopii geſetzt wird, welches ob dem gläſernen Schieber einen Ring hat, das Vergröſſerungsglas zu faſſen, ſo können alle Objecte recht gut unterſuchet werden, inſonderheit wenn in dem Fuße noch ein ander Loch gemacht iſt, worin man den Spiegel gerade unter das Object zu bringen vermögend iſt.

Dieſes alſo eingerichtete Microſcopium iſt ſo leicht, bequem und vergnügſam im Gebrauch, als geſchickt es iſt zur Unterſuchung der Thierlein, der Salze, der Flüßigen, des Staubs und Mähls auf Blumen und Gewächſen, der Circulation des Geblüts in kleinen Geſchöpfen. Kürzlich, man kan mit ſelbigen eben ſo merkliche Entdeckungen machen, beſonders in denjenigen Objecten, die etwa halb transparent ſind, als mit einem andern Microſcopio. Es iſt alſo ein Hauptheil des Solar Microſcopii, oder des Microſcopii in der Camera obſcura. Ba. P. I. Cap. 4.

Herr

Herr Steiner in ſeiner kurzen Abhandlung von den Vergröſſerungsgläſern pag. 13. ſo dem Backer beygefüget, machet daraus, auf folgende Art, ein *univerſal Microſcopium.*

Die durchgebrochene cylindriſche Röhre A wird von Meßing gemacht, in welche die Schieber mit den Objecten in die Plate C durchgeſtoſſen, und, durch die Sprießfeder D, angedrückt werden; die groſſe Schraube B aber dienet, das Object gegen das Vergröſſerungsglas an- oder wegzurücken, wie es der focus deſſelben erfodert. In dieſer Schrauben B iſt ein Glas C, die Objecte zu beleuchten, wenn das Microſcopium gegen das Licht oder eine weiſſe Wand gehalten wird. TAB. LV. Fig. 2.

An ſtat daß die Gläſer ſonſten angeſchraubet werden, ſind drey derſelben, auf eine meßingene Platte, befeſtiget, dadurch die Bequemlichkeit erhalten wird, durch bloſſe Umdrehung dieſer Platte E, die Objecte durch alle drey Gläſer zu betrachten, ohne daß man nöthig hätte, die Gläſer ab und andere aufzuſchrauben.

Die Foci der Gläſer in der Platte

vergröſſern nach dem Diameter	nach der Fläche	nach dem cörperlichen Inhalt
No. 7. von 8^{III} - 12 mahl	- - 144 mahl	- - 1728 mahl.
6. - 6^{III} - 16 -	- - 256. -	- - 4096. -
5. - 4^{III} - 28 -	- - 784. -	- - 21952. -
4. - 2^{III} - 48 -	- - 2304. -	- - 110592. -
3. - 1^{III} - 96 -	- - 9212. -	- - 884352. -
2. - $\frac{1}{4}$ - 384 -	147,456. -	566,23104. -

Dieſe drey leztere werden in die Mitte der cylindriſchen Röhre geſchraubt, an welcher eine Handhabe angebracht, daß man es bequem in Händen halten könne. Wann aber ſolches dem Obſervatori zu beſchwerlich ſeyn mögte, ſo ſchraubet er es an den Arm F des Fuſſes E, mit der Schraube G, feſt, da denn, bey Applicirung des Reflectionſpiegels, inſonderheit durchſichtige und flüßige, horizontal liegende Körper können betrachtet werden. Zur Beleuchtung iſt ein metallener Spiegel H, auf einer meßingenen Nuß I, in einem Reif befeſtiget, welcher nach allen Lagen kan geſtellet werden, um das auf den Spiegel fallende Licht auf das Object zu richten, wie denn auch, zu mehrer Bequemlichkeit, der Spiegel auf einer Selten hohl, auf der andern Fig. 3.

 aber

aber flach geſchliffen iſt. Unter der Platte befindet ſich noch ein metallener Hohlſpiegel K, (*) ſo aber etwas kleiner, welcher das von dem unteren und gröſſeren Spiegel empfangene Licht auf die Oberfläche dunkler Körper zurück wirft, und ſolche beleuchtet.

Sol die ſcheinbare Gröſſe noch ſtärker, und der Raum deſſen, was man auf einmahl ſehen wil, gröſſer werden, ſo kan das zuſammengeſetzte Microſcopium L Fig. 4. TAB. LVI. vermittelſt des Zapfens M, in das Loch N geſetzet, mit der Schrauben O befeſtiget, und die Röhre über jegliches, in der Platte E, befindliches Glas gerichtet werden, ſo verſehen dieſelbe die Objectivgläſer des zuſammengeſetzten Microſcopii, und die Objecte werden auf eben die Art appliciret, und beleuchtet, wie in dem erſteren, nur daß die zwey letzteren Gläslein No. 3. und 2. gar zu klein für das zuſammengeſetzte ſind.

Wenn der Focus des erſten Ocularglaſes iſt $1\frac{1}{2}^{II}$, des zweyten aber 4^{II}, und man multipliciret (1.) den focum des zweyten Ocularglaſes, durch die Weite deſſelben vom Objectivglaſe, (2.) auch die Differenz, zwiſchen eben dieſer Weite und dem foco des andern Oculars, durch den focum des erſten Ocularglaſes, weniger die Diſtanz beyder Ocularglaͤſer, und addiret dieſe zwey Producte, (3.) dividiret dieſe Summe, durch das Product der focorum beyder Oculargläſer, multipliciret hernach, nach Verſchiedenheit der Objectivgläſer, das gefundene Quotum mit 8, und durch die Diſtanz des Objects, welche dem foco des Objectivglaſes beynahe gleich iſt, dividiret, ſo hat man die Vergröſſerung nach dem Diameter. Nach dieſer Regel iſt die Vergröſſerung

nach dem Diameter	nach der Fläche	nach dem cörperlichen Inhalt
No. 7 - 8^{III} - 32 mahl	- 1024 mahl	- 32768 mahl
6 - 6^{III} - $42\frac{2}{3}$ oder 43	- 1849 -	- 79507 -
5 - 4^{III} - 64 -	- 4096 -	- 312144 -
4 - 2^{III} - 128 -	- 16384 -	- 2097152 -

Zu dieſem univerſal Microſcopio kommen ferner zwölf Schieber, jeder mit vier Oefnungen, worin die Objecte, zwiſchen zwey Blädlein Fraueneis, gele-

(*) Der Hohlſpiegel hat vor dem Glaſe und der gläſernen Kugel einen groſſen Vorzug microſcopiſche Objecte zu erleuchten. Kä. p. 482.

geleget werden. Sechs davon ſind mit Objecten, ſo ſich, zu obgedachten verſchiedenen Gläſern, vornemlich ſchicken, angefüllet, die übrigen leer gelaſſen, um, nach Belieben, ſie anfüllen zu können, zu dem Ende die benöthigte Fraueneisblädchen und Drate darein geleget ſind. Jngleichen eine kleine Zange, wie Lit. R. TAB. LIX. geſtaltet, kleine Objecte damit anzufaſſen, und für das Microſcopium anzuordnen; Ein Pinſel, flüßige Objecte zu appliciren, und die Blädlein zu ſäubern; Ein meßingener holer Schieber, darin ein zugeſpitzter Drat mit einem Klämmerlein Fig. 6. TAB. LVI. verſchiedene Objecte daran zu ſpieſſen, oder damit feſt zu halten, um ſelbige, nach allen Theilen, betrachten zu können. Ferner zwey gläſerne Schieber, davon einer Cavitäten hat, flüßige Körper und die darin befindliche Thierchen, oder undurchſichtige Körper, ſo darein geleget werden, zu betrachten. SA. l. c.

Die Objecte, welche von dem Ueberſetzer des Bakers ſo wohl zu dem Wilſoniſchen als Solar und dem zuſammengeſetzten Microſcopio gegeben und verkauft werden, ſind in acht Schiebern geordnet, als:

1. Ein Schieber, mit acht Löchern, angefült mit ſehr kleinen ganzen Thierlein für das Vergröſſerungsglas No. 4.

2. Ein Schieber, mit acht Löchern, angefült mit Theilen gröſſerer Thierlein, für No. 3. und 2.

3. Ein Schieber angefült mit verſchiedenen Staub, ſo ſich befindet auf den Flügeln der Sommervögel für No. 2. und 6. zum Solar Microſcopio.

4. Ein Schieber, angefült mit verſchiedenen Fiſchſchuppen für No. 6. und 5.

5. Ein Schieber, angefült mit cryſtalliſchen Salzen, für No. 6. 5. 4. und 3.

6. Ein Schieber, angefült mit Visceribus der Jnſecten, für No. 2. und 1.

7. Ein Schieber, angefült mit Liquoribus, die verſchiedene Thiere darin zu ſehen, für No. 1.

8. Ein Schieber, angefült mit verſchiedenen Haaren und zarten Federlein von Thieren, für No. 1. und No. 4. und 3. zum Solar Microſcopio, in allen 64. verſchiedene Objecte.

Es iſt gut, wenn man noch etliche leere Schieber mit Fraueneis in Bereitſchaft hat, zur Unterſuchung des Flüßigen, der Salzen, Sandes, Pulver und Blumenmähl, oder andern vorfallenden Objecten, die nur, auf einer Seiten des Fraueneiſes, angebracht werden. Die Circulation des Geblüts kan am beſten in dem Schwanz und Floßfedern eines Fiſches, und

in

in der zarten Membrane eines Froſchenfuſſes, oder in dem Schwanz einer Waſſereideren, geſehen werden. Iſt das Object ein ſchmales Fiſchlein, ſo ſtecket man es in die gläſerne Röhre, und breitet ſeinen Schwanz oder Floßfedern aus; iſt es aber ein kleiner Froſch, der in ſolche Röhre gehet, ſo muß man die zarte und durchſichtige Membrane, zwiſchen den Zähen ſeines hinteren Fuſſes, mit einer Stecknadel, ausdehnen.

Wenn nun das Object alſo zugerichtet, daß kein Theil deſſelben dem Orte, wo man es ſehen wil, das Licht benehme, ſo ſtecket die Glasröhre in die beſonders dazu gemachte Höhle der Platte, und wenn ihr es, in gehöriger Focaldiſtanz, habet, ſo werdet ihr das Blut mit einer ſchnellen Bewegung, auf eine ſehr bewunderungswürdige Weiſe, durch alle Gefäſſe laufen ſehen. Ba. P. 1. Cap. 3.

XXXIV.

Engliſches *Microſcopium* mit einem Concavſpiegel für dunkle oder undurchſichtige Körper. (*)

Fig. 4. In dieſem neuen Microſcopio werden die eingefallene Lichtſtralen, vermittelſt eines ſilbernen (**) Concavſpiegels, der ſehr wohl poliret iſt, in deſſen centrum ein Vergröſſerungsglas geſetzet, auf das Object geworfen, ſo daß es, mit aller Deutlichkeit und Vergnügen, kan examiniret werden, da hingegen bey den ordinaren, die Nähe des Inſtruments, inſonderheit wenn die ſtärkſten Vergröſſerungsgläſer gebrauchet werden, einen Schatten machet, daß das Object undeutlich und dunkel erſcheinen muß, und obgleich man, auf verſchiedene Weiſe, verſuchet hat, das Object, vermittelſt der Sonne oder einer Kerze, beleuchten zu können, wenn die Stralen durch ein convexum einen ſpitzigen Winkel machen müſſen, ſo hat ſolches mehr gedienet, das Object eher confus, als klar darzuſtellen.

Die verſchiedenen Theile dieſes Inſtruments werden entweder von Silber oder Meßing gemacht, und ſind folgende: Durch die erſte Seite A gehet eine zarte Schraube B, an deren Ende die bewegliche Seite C befeſtiget wird; D iſt eine Schraubmutter, die an beſagte Schraube komt, und wenn ſie gedrehet wird, die Seitenſtücke A und C zuſammen bringt; E iſt eine ſtählerne Feder, welche zwiſchen beyde Seiten ſprieſſet; F iſt ein Stück Meſ-

(*) Dieſes hat Hr. Lieberkühn inventiret, Hr. Caff in Fleetſtreet aber verbeſſert, und zu dieſer Perfection gebracht. Ba. P. 1. p. 22.

(**) Die weiß metallene, wie ſie zu Teleſcopen gebraucht werden, ſind den ſilbernen weit vorzuziehen. Id. p. 30.

Meßing, ſo ſich in einer Röhre bewegen kan, von da ſich ein fiederend gemachtes Röhrlein, wie in einer Charniere beweget. Durch dieſes Röhrlein gehet ein ſtählern Inſtrument, welches oben, bey G, ſehr ſpitzig, am andern Ende aber eine Klemme H hat, um Objecte entweder anzuſtecken, oder füglich faſſen zu können, und kan dieſes Inſtrument, weil es rund iſt, nach Erfodern, hoch und niedrig geſchoben werden; I iſt ein meßingener Ring, in welchem die, zu dieſem Microſcopio, gehörige Spiegel geſchroben werden, die er, weil er an A feſt, in die behörige Diſtanz zu bringen vermögend iſt;

K Iſt ein wohl polirter, und ſo breit als möglich, ſilberner Concavſpiegel, in deſſen centrum ein, auf beyden Seiten, convexes Glas geſetzet wird. Hinter dieſem Glaſe iſt eine Schraube L, die ſich in den meßingenen Ring I ſchicket. Solcher Spiegel ſind vier, von verſchiedener Tiefe, welche zu den vier verſchiedenen Gläſern alſo eingerichtet ſind, daß diejenige, ſo die kleinſte Oefnung haben, am allermeiſten vergröſſern.

M Iſt eine runde Objectplatte, auf der einen Seite weiß, auf der andern ſchwarz; N ein ſtählernes Federlein, um die Objecte, auf jeder Seite, feſt zu halten; an der Objectplatte iſt ein Röhrchen, um ſolches an die Nadelſpitze, bey G, anzuſchrauben; O eine meßingene Büchſe, auf jeder Seite mit einem Planglaſe verſehen, um lebendige Thierlein darein zu ſperren und examiniren zu können; P eine gedrechſelte und an das Inſtrument geſchrobene hölzerne Handhabe; Q die Haarbürſte, womit die Gläslein rein gemacht werden. Noch gehöret zu dieſem Inſtrument ein Büchslein mit einem Deckel, worin die übrigen Fraueneisblädlein aufzubehalten.

Wenn ihr nun ein Object ſehen wollet, ſo ſchraubet den Spiegel K mit dem Vergröſſerungsglaſe in den meßingenen Ring I, bringet das Object auf die Nadel G oder in die Klemme H, oder auf die Objectplatte M, oder in das Büchslein O, wie es die Natur der Objecte erfodert, haltet das Inſtrument, bey ſeiner Handhabe P, und ſehet durch das Vergröſſerungsglas gegen das Licht, und bringet, vermittelſt der Schrauben D, und zugleich der Bewegung der Nadel G H, das Object, weiter oder näher von dem Glaſe, in ſeine gehörige Diſtanz, daß ſo wohl das reflectirte Licht des Spiegels das Object ſtark beleuchte, als auch daſſelbe deutlich und volkommen erſcheinend mache.

Dieſes Microſcopium iſt hauptſächlich für dunkle Objecte. Die durchſcheinenden können zwar auch beſehen werden, es iſt aber zu merken, daß, wenn ſolche unter das Examen kommen, es nicht allezeit nöthig ſey, das re-

reflectirte Licht auf das Object fallen zu laſſen, denn das durchzugehende Licht trift auf ſeinem Wege das reflectirte Licht an, und kan nicht anders, als ſehr blenden. Eine kleine Uebung wird lehren, wie beydes, zum Nutzen, anzuordnen. Man kan, mit Grund, groſſe Entdeckungen von dieſem Microſcopio erwarten, weil der undurchſichtigen Körper eine groſſe Menge iſt, und bis auf dieſe Stunde ſehr wenig unterſuchet worden, und zwar aus oben angezeigten Hinderniſſen. Ba. P. 1. Cap. 7.

Der focus der Vier Vergröſſerungsgläſer in dieſem Microſcopio iſt:

Gläſer	Diſtanz vom Glaſe bis zu den Object	100. Theile eines Zolls	Vergröſſert den Diameter des Objects (maß)	Vergröſſert die Superficiem des Objects (maß)
1.		8	200	10,000
2.		$\frac{3}{10}$ oder 30	26	676
3.		$\frac{6}{10}$ oder 60	13	169
4.		- - 1. Zoll	8	64

Id. P. 1. p. 40.

XXXV.

Ein anderes mit einem Hohlſpiegel des Hrn. *D.* Lieberkühn.

TAB. XLVII. Fig. 3.

Daſſelbe hat einen breiten hölzern Fußgeſtell, woran ein, wie ein S geſtalter, metallener Fuß angeſchraubet wird, damit man ihn wieder abnehmen und bequem bey ſich ſtecken kan. An dem Arme A iſt ein Zängelchen B beweglich, das Object damit zu faſſen; das Gläschen iſt zwiſchen zwey kleine meßingene oder ſilberne Bleche C und D gefaſſet, deren Apertur kleiner als das Gläschen, welches ein Theil von einer ſehr kleinen Kugel oder auch ein ganz kleines gläſern Kügelchen, wie die Figuren zeigen, ſeyn kan. Weil aber die, in eine Kugel, parallel eingefallene Stralen ſich, in der Weite des vierten Theils vom Diameter, mit einander vereinigen, welche Entfernung bey einem kleinen Kügelchen ſehr gering iſt, und man daſſelbe nothwendig einfaſſen, und die Sache ſehr nahe dabey bringen muß, alsdenn aber dieſelbe gerade in den Schatten der Einfaſſung komt, und es alſo an Lichte fehlen wird, ſo hat der Hr. D. Lieberkühn, um dieſer Beſchwerlichkeit abzuhelfen, einen ſilbernen wohl polirten Hohlſpiegel appliciret, deſſen Diameter einen Zoll aufs höchſte beträget, in deſſen Mittelpunct eine Oefnung, in welche das eingefaßte Glas paſſet. Bringet man nun die Sache

ſehr

ſehr nahe an das runde Gläschen, ſo wirft der Hohlſpiegel die Lichtſtralen auf ſie, und verurſachet, daß ſie dem Gläschen eine genugſam erleuchtete Fläche zukehret.

Die Cavität des Spiegels und die Gröſſe des Linſenglaſes haben ein gewiſſes Verhältniß (*) gegen einander, damit die vom Spiegel reflectirende Stralen an den gehörigen Ort fallen. Da auch die Einfaſſung des Gläschens, durch die Oeſnung im Mittelpunct, hervorraget, ſo ſtimmet der Mittelpunct der Cavität des Spiegels mit dem Brennpunct des Glaſes deſto beſſer überein. Doch, wenn auch die Stellung nicht ſo volkommen wäre, als ſie ſeyn könte, ſo fället das Licht dennoch, in genugſamer Menge, von allen Seiten des Spiegels auf das Object, und ſtellet daſſelbe eben ſo deutlich als groß vor. S M. P. 5. p. 630. u. 633.

XXXVI.

Des Herrn Leutmanns mit einem reflectirenden Concavſpiegel.

Das ganze Geſtell iſt in ſeiner rechten Gröſſe vorgeſtellet: No. 1. iſt das Capiteel, in welchem a eine eingedrechſelte runde Höhlung, hemiſphærium cavum, darin das Glas zu liegen komt; b iſt eine etwas breitere Vertiefung, eines ſtarken Kartenblades tief, darein komt ein meßingenes oder ſchwarz Ebenholz Scheibchen d, auf das Glas, zu liegen, alſo, daß es mit der Fläche des Capiteels gleich ſey, damit man das Blad E von oben, zwiſchen die beyden Leiſtchen f f, hinunter ſchieben könne, welches verhütet, daß weder das Scheibchen d, noch das darunter liegende Glas heraus falle. (**) TAB. XLVI. Fig. 1.

No. 2. ſtellet die andere Seite des Capiteels vor, in welchem der hohle Spiegel g. An beyden, No. 1. und 2, iſt h der Stiel, welcher in das Geſtell geſtecket wird. No. 3. zeiget das Profiel des Capiteels.

No. 4 iſt das Untergeſtelle im Profiel. Bey i wird des Capiteels Zapfen h eingeſtecket; in k aber die kleinen Inſtrumente, als A eine Spitze; B ein Plätchen, etwa Sand oder dergleichen aufzuſtellen; C ein Stückchen Frauenglas an einem hölzernen Stiel, die Diaphana, als Eßig rc. aufzutrö-

 pfeln;

(*) Dieſes Verhältniß iſt bey dem folgenden Microſcopio zu finden.

(**) Wenn man die Gläſer, deren 4. von differenten focis ſeyn können, in kleine ſchwarze Capſeln faſſet, und einen Sprengdrat vorleget, und dasjenige, ſo man gebrauchen wil, in die Vertiefung b ſtecket, ſo hat man ſo wenig eine doppelte Vertiefung, als das Scheibchen d nöthig. Der Theil, welcher den Spiegel hält, kan unten umgebeuget, und mit einer langen Schraube auf einem ſauber gedreheten hölzernen Fuſſe, der oben mit einer meßingenen Platte verſehen, feſt geſchroben werden D.

pfeln; D, F, G ſind Zänglein, darinnen Haare und andere Objecte einzuklemmen, woſelbſt ſie die Stellſchraube l befeſtiget, und k beweget ſich um ſeine Axe ab und zu. Dieſes Gelenkes k Untertheil m drehet ſich, nicht nur an den fordern runden Theil des Bolzens oder Schraube n rechts und links, ſondern kan auch, in einer crena oder Spalte, ſo in dem Bleche o, der Länge nach, gemacht iſt, mit dem hinterſten breiten Theile des Bolzens n, hoch und niedrig geſchoben werden.

p Iſt eine Feder, welche das Blech o ſtets ab und an die Mutter q antreibet; mit dieſer Mutter q aber wird dem Objecte die rechte Diſtanz gegeben.

r Iſt eine Schraube, die bey s ein Gelenke in der hinterſten dicken Schraube t hat, dadurch ſich die Schraube r auf und nieder lenket.

Z Iſt das Obertheil des Geſtelles im Perſpectiv vorgeſtellet.

Fig. 2. In dieſes Untergeſtell No. 4 kan man auch ein kleines Microſcopium compoſitum, von 2. oder 3. Gläſern, horizontal einſtecken, wenn man die Röhre von Meßing machet, und an deſſen Ende, wo das Objectivglas ſtecket, einen Stiel aptiret, der in das Loch i dieſes Geſtelles gehet. Zum Objectiv kan man ein Planconvergläschen, von 2. Linien eines Decimalzolles, und zum Ocular auch ein convexo planum, von 4. Decimallinien eines Zolles, nehmen, welches ein ſchönes Microſcopium abgeben wird, deſſen Gröſſe die Figur zeiget.

Damit man nun wiſſen möge, wie das Verhältniß des Concavſpiegels, gegen das Glas des einfachen Microſcopii, ſeyn müſſe, nimt man deſſen focum doppelt, und reiſſet damit ein Segment eines Circuls, arbeitet nach dieſem Segmente einen kleinen Hohlſpiegel aus Silber, poliret ihn recht helle, und machet, juſt in deſſen Mitte, ein Loch, ſo groß, als die Apertur des Microſcopii erfordert, ſetzet hernach dieſen Spiegel an die Einfaſſung des Microſcopii, hinter das mittelſte Loch aber unmittelbar das Glas, ſo werden die Stralen der Sonnen oder des Lichts ſich von dem Hohlſpiegel auf das, vor das Microſcopium geſtelte, Object reflectiren, und, weil ſie zuſammen gehen, einen ſehr hellen focum darauf werfen, und daſſelbe vortreflich erleuchten, alſo daß man daſſelbe deutlich ſehen kan. L. p. 39.

XXXVII.

Des Herrn Meyen, mit einem Hohlſpiegel.

Um die kleineren Sachen, vermöge eines, auf ihre Fläche fallenden, Lichts deſto bequemer zu betrachten, hat Herr Meyen ein Geſtell für die undurch-

durchſichtigen Objecte ausgeſonnen, welches nach Art eines Zirkels iſt, an deſſen einem Fuſſe eine Capſel ſtecket, darin das Gläschen befindlich; hinter demſelben, an der andern Seite der Capſel, iſt ein metallener Hohlſpiegel A angebracht, der in der Mitte ein Loch hat, und ſeinen Brennpunct, auf das ihm zugekehrte Object, wirft, deſſen Fläche er hiedurch erleuchtet. Das Object kan vermittelſt eines Zängelchens, als eine Reißfeder geſtaltet, oder einer Spitze, und dergleichen kleine Inſtrumente, die man in das, an den abgekürzten Zirkelfuſſe, befindliche Röhrchen ſtecket, gehalten werden. Die an dieſem Fuſſe befindliche elaſtiſche Feder machet, daß ſich das Zänglein nicht verrücke. Das Charnier B, bey dem Kopfe dieſes Zirkels, dienet dazu, daß man den abgekürzten Fuß, zuſamt dem Zänglein, näher zum Vergröſſerungsglaſe oder weiter davon ſtellen kan. Es läſſet ſich auch das Zänglein herum drehen, ingleichen höher oder niedriger, auch zur Rechten und zur Linken, ſtellen. M. p. 12. TAB. XLVII. Fig. 2.

XXXVIII.

Ein anderes mit einem Hohlſpiegel.

Zu dieſer Art der Microſcopien hat Newtons ſeine Invention, von den reflectirenden Teleſcopien, am erſten Anlaß gegeben. Denn man kan hier auch einen Hohlſpiegel, wie bey jenen, an ſtat eines Perſpectivglaſes gebrauchen. Dieſer Hohlſpiegel befindet ſich hier in C, deſſen focus in B, in welchem das Object geſtellet wird. Bey G iſt der gemeine focus, ſo wohl des Ocularglaſes bey A, als der Lichtſtralen, die aus dem Spiegel C, bey G, zuſammen fallen. Wir ſehen aber aus dieſem gar leicht, daß es, bey der accuraten Stellung dieſer Microſcopien, auf die rechte Weite A C, oder auf die Diſtanz des Ocularglaſes von dem Hohlſpiegel, und dann auf die gehörige Weite B C, oder auf den focum deſſelben ankomme. Um dieſe nun erwünſcht zu erlangen, ſo muß man, bey der erſten, die Schraube D D, durch die Scheibe E, ſo lange hin und her ſchrauben, bey der andern aber, die Hülſe oder den Ring bey F, woran ein kleiner Arm mit einigen Gliedern, daran forn eine Spitze gemacht iſt, um etwas daran zu ſtecken, und in den focum zu ſtellen, ſo lange auf und ab ſchieben, und dann mit der Stellſchraube F feſt ſtellen, bis man das Object in einer ziemlichen Vergröſſerung, durch A, deutlich obſerviren möge. BM. P. 2. p. 44. TAB. LI. Fig. 7.

XXXIX.

Mit allerley Objecten.

TAB. XLII. Fig. 11. Dieſes wird aus vier Stükchen feſten Papp, in Form einer abgekürzten viereckigten Pyramide gemacht, deren Höhe ohngefehr nach dem Foco des Glaſes, welches man dazu gebrauchen wil, genommen wird. In jedes Stück ſchneidet man ein eckigt Loch, befeſtiget darin ein Scheibchen rein und helles Glas, durch welches das Licht hinein fallen, und die Objecte erleuchten kan. Den pappenen Boden zieret man, nach Belieben, mit allerhand kleinen Geſäme, zarten Gewächſen, Blumen, curioſen und feinen Mooß, Muſchelſand, auch glänzenden Sachen, welches alles mit aufgelöſeten Gummi Tragant zu befeſtigen. Mitten in dem Deckel leimet man ein kurzes Röhrchen von Papp mit einem Deckel. Wenn ſolches alles geſchehen, leimet man alle Stücke behörigſt zuſammen, und überziehet den Papp mit gefälligem bunten oder gefärbten Papier, läſſet es recht trocken werden, und leget das Planconvexgläschen in das Röhrchen hinein, alſo daß deſſen plane Seite dem Auge zugekehret ſey, ſchneidet aus einem feinen Kartenblade ein rundes Scheibchen, und in der Mitte deſſelben eine Oefnung, als ein groſſer Nadelknopf, bedecket mit dieſem Scheibchen das Gläschen, und befeſtiget es mit einem Sprengdrate. B. p. 11. D.

XL.

Ein Anderes.

Man nimt ein abgeſchnittenes Kelch- oder Weinglas, ſchneidet zu ſelbigem einen Boden von Papp, beleget ihn mit allerley Saamen, kleinen Thierchen, und anderen, inſonderheit glänzenden Sachen. Oder man ſchneidet eine runde Scheibe aus feinem Papp, etwas kleiner, als der Boden iſt, leget ſie in eine concavſchale, und formiret daraus, vermittelſt der Convexſchale, von ſelbigem Segmente, ein kleines Schüßlein, und befeſtiget darinnen allerley lebendige Sachen, (*) beziehet den Boden mit ſchwarzen Papier und leimet das Schüßlein darauf. Alsdenn beziehet man die auswendige

(*) als z. E. Amaranthus oder Fuchsſchwanz, Erbſen, Cardobenedicten Saamen, Coriander, Haber, Weitzen, Mohn und andere curiöſe Saamen, ingleichen ſehr kleine Muſcheln, Steinechen von verſchiedenen Farben, Rinden, Schalen oder Hülſen, zuſammengedruckte Gold- und Silberblätter, verſchiedene harte Inſecten, oder deren Theile, als Flügel, Köpfe, Füſſe, Hörner, ꝛc. Z. p. 551. auch rothe Corallen, poröſen Duckſtein, Berlinerblau, Rauſchgelb, Grünſpan, Steinblumen, grüne Heyde und deren Blümchen, ꝛc. D.

dige Seite des Bodens mit Gold- oder andern bunten Papier, welches etwa anderthalb viertel Zoll gröſſer, als der Boden ſeyn muß, ſchneidet ſolches rund herum zackigt aus, beſtreichet die geſchnittene papiernen Zacken mit Leim, drücket, eine nach der andern, an das Glas, und befeſtiget alſo daſſelbe an dem Boden.

Oben leimet man, um das Kelchglas, einen pappen Ring, überziehet denſelben, auf gleiche Art, mit bunten und an der unteren Seite zackigt geſchnittenen Papier, und leimet auf ſelbigen eine in der mitten ausgeſchnittene Scheibe, gleichfals von Papp, in dieſer aber ein pappen Röhrchen, in welchem man ein Converglӓschen von 3, 2. oder anderthalb Zoll, nachdem das Kelchglas hoch iſt, oder die Vergröſſerung ſtark ſeyn ſol, in gebührender Diſtanz von den Objecten, auf einen, inwendig applicirten, pappen Ring leget, und das Röhrchen mit einem Deckel verſiehet, daß kein Staub auf das geſchliffene Gläschen fallen könne. Es iſt aber zu merken, daß es in der praxi beſſer ſey, man nehme ein Glas, ſo nur auf einer Seite conver, auf der andern aber plan ſey, davon die convexe Seite einwärts gegen das Object ſtehen muß.

Hat man die Objecte wohl geordnet, ſo wird ſich, zumahl einer, der ſolches noch nie geſehen, höchlich darüber verwundern, indem er ein irdiſches Paradies zu ſehen vermeynet. C. p. 86. D.

Wenn man ein Weinglas abſchneiden wil, macht man es über ein gelindes Kohlenfeuer warm, berühret den Ort mit einem naß gemachten Meſſer oder ein Stückchen genäſſetes Eichenholz, das die Form einer Meſſerſchneide hat, ſo wird das Glas einen Riß bekommen, welchen man mit einer zarten glüenden Lunte, oder Räucherkerzlein rund herum volführet. Oder man berühret daſſelbe rund herum mit einem faſt glüenden Wind- oder Fenſtereiſen, und tauchet es ſogleich in kaltes Waſſer, ſo ſpringet das abgetheilte Stück von ſelbſt ab. (*) Am beſten aber und ſicherſten iſt es, man laſſe ſich, zu dieſer Sache, ein Eiſen, etwa eines Fuſſes lang und einen halben Zoll breit machen, an deſſen beyden Enden ein Ring, von ungleicher Weite iſt, wovon man einen zu engen, den andern zu weiten Kelchen gebrauchen kan, mache denjenigen, welchen man brauchen wil, faſt glüend, ſtecke ihn über das Glas, wann zuvor der Fuß von demſelben abgeſchlagen, drehe daſſelbe fein gleich in dem Ringe, welcher aber nicht rund gefeilet ſeyn muß, herum, halte es denn in einen Topf mit kalten Waſſer; ſo ſpringet es daſelbſt an dem Orte rund herum ab, welchen der eiſerne Ring

(*) Ein breites Ende von dieſem Fenſtereiſen wird nur ins Feuer geleget.

Ring berühret hat. Hernach ſchleiffet man es auf einem Sandſteine oder der Planſchale eben. D.

XLI.

Dergleichen, ſo ein gläſerner Cylinder.

Der Diameter des Cylinders kan 9. Linien eines Decimal Zolles ſeyn, die Länge oder Höhe deſſelben aber dem Segmente faſt gleich ſeyn, welches das Vergröſſerungsgläschen hat, das man zur Vergröſſerung der Objecte nehmen wil, z. E. Ein Planconvexgläschen von einem oder anderthalb Zoll. Dieſer Cylinder iſt unten in einem ſchmalen Ringe mit einem Boden, aus ſchwarzen Horn gedrehet, befeſtiget, oben aber in einem breitern und erhabenen Ringe, der in der Mitte ein Loch hat, durch welches unterſchiedliche Objecte hinein geworfen werden, in daſſelbe aber das geſchliffene Gläschen ſo dann geleget, und mit einem Sprengdrate befeſtiget, hernach mit einem aufgeſchraubten Deckelchen für dem Staube verwahret wird. Im Durchſehen ſchüttet man die Objecte um, damit man ſie nach gerade zu Geſicht bekomme. D.

XLII.

So eine groſſe Samlung von Objecten enthält.

Die ganze Maſchine wird von Papp gemacht, auf folgende Weiſe: Man ſchneidet zwey runde Scheiben, ſo 16. Zoll im Diameter haben, deren eine den Boden, die andere den Deckel abgiebet, und leimtränket dieſelbe, daß ſie recht ſteif werden. Dann ſchneidet man den Rand Fünf viertel Zoll breit, deſſen Umfang, wenn er zuſammen gebogen und geleimet iſt, etwas kleiner, als der Umfang des Bodens iſt, alſo, daß wenn unten um dieſen Rand der Maſchine, auswendig herum eine Streife, eines viertel Zolles breit geleimet, und er auf den Boden befeſtiget worden, dieſer ein wenig hervor trete. So wird auch oben an den Rand, auswendig herum, eine gleich breite Streife geleimet, inwendig aber von dem Boden bis an den Rand eine Streife dünn Papp, ſo drey viertel Zoll breit, und etwas eingedrücket iſt, damit ſie einen Bogen formiren, und die ſcharfe Rundung der Maſchine daſelbſt bedecken könne.

Wenn dieſes alles fertig, wird die Maſchine inwendig mit weiſſem Papier bezogen, und in der Mitte oder dem centro des Bodens ein kleiner Pfoſten von Holze, in Geſtalt eines ſtumpfen coni, geleimet, ſo bis unter dem Deckel reichet; Durch dieſen gehet ein ſtarker Meßingdrat, der unten und oben

oben geſchraubet, und unter dem Boden, auch über dem Deckel mit einem meßingenen Schraubmütterchen, worunter ein kleines durchbohrtes Meſſingblech geleget, feſt geſchroben iſt.

In dem Deckel iſt an einer Seiten ein rundes Loch, in Diameter 7½ Zoll, geſchnitten, darin lieget eine helle Scheibe Glas, zu Erleuchtung der Objecte, ſo man betrachten wil. Dieſes Glas hat an der einen Seite, einen halben Zoll vom Rande ein rundes Loch, deſſen Diameter 2½ Zoll, in welchem eine hölzerne Capſel, mit einem planconvexen Glaſe, von 1½ oder 2. Zoll, befeſtiget; dieſer gegen über iſt ein kleines Loch in der gläſernen Scheibe, deſſen Diameter ¼ Zoll, worin der Zapfen eines gedreheten hölzern Knöpfchens geleimet, bey welchem man, und der Capſel die gläſerne Scheibe zwiſchen zwey aufgeleimte pappen Rähmchen herum drehen kan, ſo läſſet ſich auch der ganze Deckel, vermittelſt eines eingeleimten hölzern Knopfes, um die feſtgeſchrobene meßingene Axe drehen.

Den Boden dieſes Gehäuſes beleget man nun inwendig mit allerhand curiöſen Sachen, ſo einem zu Handen kommen, wobey aber zu merken, daß man, nach Unterſcheid oder Beſchaffenheit der Farben, ſo die Objecte haben, den Grund, worauf man ſie kleben wil, entweder weiß laſſe, oder ihn mit ſchwarzer Tuſche oder Saftgrün färbe, damit ſie deſto deutlicher können geſehen werden. D.

XLIII.

Ein anderes mit einem beweglichen Arm.

Dieſes iſt zwar, der Structur nach, ſimple, aber zum Gebrauch nicht gar undienlich. Man läſſet die Scheibe B C und den Fuß E aus Holz drehen, hingegen aber das Stänglein D D und das Stück A, in welchem das Vergröſſerungsgläschen lieget, nebſt dem daran befindlichen Arm, aus Meſſing verfertigen. Beſagte Scheibe muß an dem ſtarken Stänglein etwas gedrange hin und wieder gehen, und ſich hoch und niedrig richten laſſen, damit man die Kleinigkeiten, die auf der Scheibe herum feſt gemacht, indem man den meßingenen Arm mit dem Gläslein fortrücket, nach und nach, anſehen, und deutlich betrachten möge. BM. P. 2. p. 46. TAB. LI. Fig. 6.

XLIV.

Ein anderes, wodurch man die kleineſten Objecte, und kleinen Thiere obſerviren kan, welche ſich in flüßigen Materien befinden.

Es beſtehet ſelbige aus zween meßingenen Platten, die ohngefehr drey Zoll lang, und bey acht Linien breit ſind, welche unten und oben, bey A, Fig. 8.

mit zween Schrauben zuſammen geſchraubet, um die zwey Platten, ſo viel und ſo wenig es vonnöthen, von einander und zuſammen zu ſchrauben, damit man eine Scheibe, welche ſechs runde Oefnungen hat, in welchen kleine flache Gläſer ſind, ſo bey C B D ꝛc. angedeutet worden, darzwiſchen umdrehen möge, um unterſchiedliche Objecte darauf zu thun. Auf der Seiten des Auges, bey F, iſt ein Stück Meßing mit einer Cavität, in deſſen centro ein Löchlein, welches ganz ſpitzig auf die Einfaſſung zugehet, ſo ein kleines gläſern Kügelchen in ſich hat. Dieſes Kügelchen muß recht rund und wohl poliret ſeyn, damit man durch ſelbiges die Objecte deutlich ſehen möge. Das Ende G wird, wie eine Handhabe gefeilet, um ſolche in der Hand zu halten.

Der Gebrauch dieſes Inſtruments iſt ganz leicht, wenn die Objecte, ſo man betrachten wil, durchſichtig aber nicht flüßig ſind. Z. E. die Füße von einem Floh, von einer Mücken, ihre Flügel, die Käſemaden, oder andere kleine Thiere, wie auch Haare und ihre Wurzeln. Man klebet dieſelben mit ein wenig Gummiwaſſer auf die Seiten der flachen Gläſer, ſo nach dem Auge gekehret ſind. Wenn man aber die kleinen Thiere ſehen und obſerviren wil, die in dem lange aufbehaltenen Urin, in Weineßig, in dem Waſſer, darin man Pfefferkörner, Coriander ꝛc. gethan, ſich finden, muß man davon einen kleinen Tropfen, mit dem Ende eines gläſernen Röhrleins nehmen, und ſolchen auf beſagte Gläſer ausbreiten, hernach die Scheibe umdrehen, und ſelbige, vermittelſt der Schrauben, bey A, und der Feder, die zwiſchen den zween Platten ſtecket, höher oder niedriger ſtellen, welche Feder dazu dienet, daß man beſagte Scheibe in dem Stand, den man haben wil, und ſolchergeſtalt, daß die kleinen Objecte, oder der aufgetragene Tropfen gerade hinter das kleine Glaskügelchen ſtehe, richten kan.

Hat man nun die Sachen alſo angeordnet, nimt man den Stiel des Microſcopii in die Hand, und ſiehet, nachdem das Auge in die Höhlung bey F, gehalten worden, das gegen dem kleinen Kügelein über befindliche Object, bey hellem Tage, oder zu Nachts, bey einem Lichte ſtark an, ſchraubet auch zugleich und algemach zu äuſſerſt die Schraube ſo lange hin und her, damit das Object, mehr oder weniger, gegen das kleine Kügelein zu, oder davon zu ſtehen kommen möge, bis der Geſichtspunct gefunden worden, in welchem das kleine durchſichtige Object überaus groß und deutlich erſcheinet, alsdenn man ganz beſondere Sachen obſerviren wird. Abſonderlich muß man das kleine gläſerne Kügelein wohl ſaubern, damit ſolches allezeit hübſch rein und durchſichtig ſey. BM. P. 1. p. 119.

XLV.

Microſcopium paraſtaticum

welches viele Objecte, ſo gar auch ganze Hiſtorien präſentiret.

Man läſſet eine Capſel aus hartem und trockenen Holze, oder aus Meßing und anderem Bleche verfertigen, die nach Art derjenigen, ſo mit einem eingedruckten Siegel an Lehrbriefe und dergleichen gehänget werden, ſich zuſammen fügen läſſet. Der Boden des hinterſten Theils B hat in der Mitten eine eiſerne oder meßingene Axe; in dem centro der Scheiben A aber ein meßingenes Röhrchen befeſtiget, welches auf die Axe des Theils B geſchoben wird, und durch die Mitte des vorderen Theils E gehet, woſelbſt es alſo eingerichtet, daß ein Zeiger mit einem viereckigten Loche könne aufgeſtecket und, vermittelſt deſſen, die Scheibe A umgedrehet werden. Dieſe Scheibe iſt aus dicken und ſtark geleimten Papp gemacht, und hat am Rande herum Löcher, in welche runde Gläſer, worauf allerhand Objecte geklebet, oder Figuren gemahlet, eingeleimet ſind. P. Kircherus hat auf einer gläſernen Scheibe das Leyden Chriſti mit durchſcheinenden Farben gemahlet und dargeſtellet. In die Röhre C wird ein Converglas, von zwey oder anderthalb Zoll, geſeßet. Auf den Theil E werden Gemerke gemacht, damit man wiſſe, wie weit man den Zeiger ſchieben ſolle, wenn eine von den gemahlten oder belegten Scheiben hinter die Röhre C zur Betrachtung treten ſol. Das Loch in dem Theile B iſt der Röhre C gerade gegen über, damit das Licht auf das vorgeſchobene Bild fallen könne. Z. p. 550. ex Kirch. de Luce & Umbra. TAB. XLVI. Fig. 3.

XLVI.

Ein Engliſches *Microſcopium*, in welchem, an ſtat des Glaſes, ein Tropfen Waſſer. (*)

Die Verſuche, die Hr. Stephan Gray mit Blaſung der Glaskügelchen machte, führten ihn zu einen andern ſehr merkwürdigen; Einige unordentliche Theilchen im Glaſe ſchienen ihm ſehr groß und deutlich, wenn er es hart ans Auge hielte, er glaubte alſo, es würde eben dieſes geſchehen, wenn er ein Waſſertröpfchen, in dem ſich weniger durchſichtige Körper befinden, nahe ans Auge brächte. Er faßte ein wenig Waſſer, in dem, wie er wuſte, kleine Thierchen waren, mit einer Stecknadel, und legte es auf ein

(*) Dieſes Inſtrument wird Microſcopium aqueum genant.

Stückchen Meßingdrat, von etwa $\frac{1}{10}$ Zoll im Durchmeſſer, bis ſich davon was mehr, als eine Halbkugel von Waſſer gebildet hatte, darauf hielt er den Drat aufgerichtet ans Auge, und ſahe in gehöriger Entfernung vom Lichte, dieſe Thierchen im Waſſer, aber auſſerordentlich vergröſſert: Denn da ſie, durch ſein gläſernes Microſcop, kaum, zu erkennen waren, ſo erſchienen ſie in der Kugel, an Geſtalt und Gröſſe, faſt wie eine Erbſe.

Bey Tage ſiehet man ſie nicht wohl auſſer einem verfinſterten Zimmer, aber am beſten des Abends bey einem Lichte, auch ſiehet man ſie beym vollen Mondlichte ſehr gut. Herr Gray meldet ferner, dieſe Thierchen erſchienen deutlicher, wenn man die Waſſertröpfchen, vermittelſt einer Stecknadel, in ein rundes Loch brächte, das in einer, etwa $\frac{1}{10}$ Zoll dicken, meßingenen Plate befindlich wäre; der Durchmeſſer des cylindriſchen Loches müſte ein wenig geringer, als ein halbes Zehntheilchen ſeyn, und man müſſe es füllen, bis auf jeder Seite faſt eine Halbkugel von Waſſer heraus rage. Wenn man alſo dieſen Cylinder mit Waſſer, von zwo Kugelflächen begränzet, ſetzet, und ſeine Länge genau, drey Durchmeſſern dieſer Kugelfläche gleich, annimt, ſo finde ich, daß die Thierchen, vermittelſt der Zurückſtralung, gleich noch einmahl ſo groß ausſehen werden, als wenn man ſie in dem Brennpuncte einer ſolchen Waſſerkugel, wie durch ein gewöhnliches Converglas, betrachtete. Kä. p. 348.

TAB. XLVIII. Fig. 4. Sein Waſſermicroſcopium wird aus einem Stück Meßingblech A B, das ohngefehr $\frac{1}{16}$ Zoll dick iſt, geſchnitten. Mitten durch die Scheibe A machet man ein kleines Löchlein, deſſen Durchmeſſer nicht gröſſer, denn ohngefehr der dreyßigſte Theil eines Zolles, um daſſelbe herum aber, eine kleine Vertiefung oder Kugelhöhlung, von etwa ein achtel Zoll Durchmeſſer, die etwas tiefer, als die halbe Dicke des Bleches iſt. Auf der andern Seite der Platte wird, um eben dieſes Löchlein, auch eine kleine Vertiefung gemacht, die aber nur halb ſo breit, als die vorige, und kaum ſo tief, daß es merklich wäre, und des vorerwehnten kleinen Loches Umgang faſt zu einem ſcharfen Rand dadurch gemacht wird. Bringet man nun in eine jede von dieſen Kugelhöhlungen das Waſſer, mit einer Stecknadel, ſo lange, bis ſich ein, auf beyden Seiten erhobener, Tropfen darinnen bildet, der, wegen der verſchiedenen Durchmeſſer der Hölungen, einem Glaſe von zweyerley Convexitäten, gleich iſt, ſo finde ich, daß die Sache deutlicher hiedurch zu ſehen iſt, als wenn eine Fläche eben, oder beyde Flächen eines Glaſes, von gleicher Convexität, ſind.

CDE

C D E iſt das andere Blech von dieſem Microſcopio, an deſſen Spitze F man die feſten Körper betrachtet, die flüßigen Sachen aber thut man in das kleine Loch, bey C; oben iſt es aufwärts gebogen, alſo daß C F, von A B, etwas entfernet ſtehet. Es läſſet ſich um die Schraube, welche beyde Stücke zuſammen hält, als um einen Mittelpunct, bewegen, damit entweder das Loch C oder die Spitze F vor den Vergröſſerer A können geführet, und die Sachen in deſſen Brennpunct gebracht werden. Eine andere Schraube, etwa einen halben Zoll lang, gehet durch eine runde Platte in C E, ſo daß Schraube und Platte bey D halten, wo ſich ein Einſchnit, etwas gröſſer, als der Schrauben Durchmeſſer, befindet, damit man, nach Erfodern, das Loch C oder die Spitze F vor den Waſſertropfen bringen kan: Denn, durch Umdrehung der Schraube, wird die Platte C E, nach A zu, oder davon weggeführet, welches ſich noch eher bewerkſtelligen läſſet, wenn man die Schraube mit einer Hand umdrehet, mit der andern die Platte an ihrem Ende B hält, und durch das Waſſer ſiehet, bis ſich die Sache recht deutlich zeiget.

Die Platte C E muß aus einem dünnen wohlgehämmerten Stücke Meßing gemacht werden, daß ſie federhart wird, und der Bewegung der Schraube beſſer folget. Ich befeſtige die Platte C E, bey E, lieber mit einer Schraube, als mit einer Niete, weil alles ſolchergeſtalt, vermittelſt eines Meſſers, kan aus einander geſchraubet, und die andere Schraube G ganz nahe, an A E, gebracht werden, ohne ihre Federkraft zu ſchwächen, wodurch man es bequemer bey ſich tragen kan. Wenn das Loch C in der Platte C E mit Waſſer gefüllet wird, aber nicht volkommen kugelförmig, ſo wird man alle Sachen darinnen deutlicher ſehen. Das Loch B dienet, Thierchen im Waſſer, nach voriger Art, zu ſehen. Kä. p. 350. BM. P. 2. p. 43.

XLVII.

Ein anderes.

Es beſtehet daſſelbe aus einem meßingenen Bleche, das ohngefehr drey Linien eines Nürnberger Zolles dick, und oben zu beyden Seiten, nach Proportion, ausgehölet iſt, alſo daß die äuſſerſte Cavität A von einem gröſſeren Kügelchen, als die Cavität der andern Seite ſey. Dieſe gegen einander überſtehende Cavitäten ſind in der Mitte des Bleches ſo ſubtil mit einander vereiniget, daß an dem Orte, wo ſich ſelbige berühren, (oder durch deren centra) ein ſehr kleines und ſubtiles Löchlein gehet. An dem beweglichen Arme B iſt ein kleines Gäbelchen C, an welches die Objecte zu ſpieſſen. TAB. XLIV. Fig. 3.

Im Gebrauch deſſelben läſſet man in gedachte Cavität ein Tröpflein Waſſer, durch ein enges Röhrchen, fallen, welches, indem es ſich in dem Löchlein zu beyden Seiten anhänget, natürliche Kügelchen, von der volkommenſten Rundung, geben wird. Z. p. 750.

XLVIII.

Auf eine andere Art, auch zu Linſengläſern.

Man läſſet aus einem Stück Meßing, das ohngefehr $\frac{1}{12}$ Zoll dick, eine runde Scheibe A B mit dem Stiel B D verfertigen, und ſelbigen in einem gedreheten Handgrif E, ſo von Holze, oder einer anderen beliebigen Materie ſeyn kan, feſt machen. Die vordere Seite der Scheibe wird ein wenig, über die Hälfte ihrer Dicke, wie ein ſphäriſches Segment, von ohngefehr ein achtel Zoll Breite, in der Mitte ausgehölet, in die hintere Seite aber eine andere ſphäriſche Cavität gemacht, deren Breite $\frac{1}{16}$ Zoll, als die Hälfte der vorigen Cavität iſt. Wo ſich nun die ſphäriſche Hölungen einander berühren, kömt ein kleines rundes Löchlein, deſſen Diameter nicht über $\frac{1}{30}$ eines Zolles ſeyn muß; alsdenn läſſet man, mit einer breit geſchlagenen Stecknadel oder durch ein kleines Röhrchen, einen Tropfen Waſſer in die eine Cavität fallen, welches in dem Löchlein die volkommene Figur eines Kügelchen annimt. Damit aber die Objecte, vermittelſt der mannigfaltigen Muſchenbroeckſchen Inſtrumenten, zu den focum dieſes Waſſerkügelchen mögen gebracht werden, und in ihrer Stellung verbleiben, wird der Arm I F mit der kleinen Hülſe K, darin beſagte kleine Inſtrumente geſtecket werden, in G befeſtiget, als welcher, vermittelſt der Glieder I und F allendhalben beweglich, und mit der Schraube L, und dem Rädlein M, wie auch der elaſtiſchen Feder H, die Objecte zu den Waſſerkügelchen bringet, und in ihrer Stellung feſt hält. WE. T. 3. p. 346.

TAB. XLVIII. Fig. 3.

Die Waſſerkügelchen, wie ein Microſcopium zu gebrauchen, hat zuerſt Stephan Gray, in Engelland, erfunden, indem er einen Tropfen, worin kleine Thierchen ſchwimmen, in ein dergleichen Löchlein gethan, ſolches gegen die Lichtflamme oder den vollen Mondſchein gehalten, und das Thierchen wunderbar vergröſſert geſehen, weil die Stralen von der inneren Fläche des Tropfens, nach der vorderen Halbkugel alſo reflectiret worden, daß ſie, unter eben demſelben Winkel, auf die Fläche des hinteren Hemiſphærii, woran das Auge geleget wird, fallen, als kämen ſie aus dem foco des Kügelchens her, daher ſie, auf eben die Weiſe, zum Auge fortgeführet werden,

als

als wenn das Object, auſſerhalb des Kügelchens, in deſſen foco, geſtellet wäre.

Man hat aber die Structur des Grayianiſchen Microſcopii zu ändern für gut befunden, weil jeztbeſchriebenes Inſtrument, ſo wohl zu den Waſſerkügelchen, als Linſengläſern, ſehr bequem iſt. Uebrigens kan das Waſſerkügelchen auch in den, zu gläſernen Kügelchen, eingerichteten Microſcopiis angebracht werden. Id. p. 345. Wenn man nemlich die Gläslein wegläſſet, und die Vertiefungen auf beyden Seiten in acht nimt. BM. P. 2. p. 43.

XLIX.

Zu ſechs kleinen Linſengläſern.

Die ganze Maſchine iſt aus Meßing verfertiget, der Handgrif G aber aus ſchwarzem Ebenholz gedrechſelt, und in ihrer rechten Gröſſe gezeichnet. In der Scheibe A B C liegen 6. kleine Linſengläſer zwiſchen zwey vertieften dünnen meßingenen Blechen, ſo oben einen kleinen Rand, wie ein Schüſſelchen, haben, und nach der Convexität und Gröſſe der Gläſer in der Mitten vertiefet und mit Aperturen verſehen ſind; damit aber ſelbige nicht durchfallen können, gehen die Löcher in der Scheibe nicht gerade durch, ſondern ſind, nach dem Objecte zu, etwas kleiner. Die Gläſer ſind auf der Scheibe mit 1, 2. 3. ꝛc. numeriret. Durch das centrum dieſer Scheibe gehet eine Axe, deren gedreheter Kopf drey Linien eines Leipziger Decimalzolles in Diameter hat, und in die Scheibe eingelaſſen, mit der Schraubmutter D aber angezogen iſt. TAB. XLIX. Fig. 1.

Das Rädlein F hat hinten eine kleine Welle, ſo durch E gehet, und in der Mitte etwas ausgedrehet iſt, darin das eiſerne Schräubchen R trit, um zu verhindern, daß das Rädlein ſich nicht abſchrauben laſſe. Q iſt ein Stück von dem Stiele E, wie ſolcher, hinter dem Rädlein F, auf der anderen Seite ausſiehet, daran die Röhre S feſt, durch welche der viereckigte Theil I mit der Schraube K gehet, auf welche das Rädlein F geſchroben iſt.

In dem Röhrchen H iſt der Theil N beweglich, welcher oben eine viereckigte Hülſe hat, in welcher der Arm L, hin und her, kan geſchoben werden, und von der meßingenen elaſtiſchen Feder O, ſo, bey P, angeſchroben, in ſeiner Stellung feſt gehalten wird. Dieſer Arm träget das Röhrchen M, darin die kleinen Muſchenbroeckſchen Inſtrumente, zum Gebrauch, geſtecket werden, ingleichen auch die gläſerne Röhre V, zu Betrachtung eines kleinen Fiſchleins oder Froſches, als welche oben in einem meßingenen Ring T mit einem Schieber, der daſſelbe verſchlieſſet, eingefaſſet iſt.

Im

Im Gebrauch drehet man die Scheibe A B C um, daß das Gläschen, wodurch man das Object ſehen wil, oben zu ſtehen komme, ſtecket alsdenn ein Inſtrument mit dem Objecte in das Röhrchen M, und bringet daſſelbe vor das Gläschen, indem man den Stiel N, in der Hülſe H, auf- oder niederſchiebet, den Arm L vor oder rückwärts ziehet, und durch das Umdrehen des Rädleins F, und Wendung des Stiels N in ſeiner Hülſe H, dem Objecte ſeine rechte Diſtanz giebet. Wenn man ein lebendiges Fiſchlein ꝛc. in die gläſerne Röhre V geſtecket, verwahret man deren offenes Ende mit einem Kork. D.

L.

Microſcopium curioſum.

TAB. XLII. Fig. 12. Man verfertiget aus Papp ein kleines viereckte Käſtlein No. 1. ſo im Lichten vier Zoll lang und breit, und zwey Zoll hoch ſeyn kan; ſolches theilet man inwendig in vier kleine Fächer, gleicher Länge, Breite und Höhe, vermittelſt zweyer Querwände. Rings herum machet man acht runde Löcher, im Diameter einen halben Zoll, daß ſie recht in der Mitten der äuſſerſten Wände der kleinen Fächer zu ſtehen kommen, und verſiehet dieſelben mit eben ſo viel zweyzölligen Planconvergläſern, (*) damit ihr focus auf die inwendige gegen über ſtehende Wand reiche.

Dieſes Käſtlein, welches auch von Holz ſeyn kan, zieret man inwendig, auf allen Seiten, die gegen die Gläſer ſtehen, mit allerley unter einander verſetzten Saamen, Mineralien und Mooß von Bäumen und Felde, wie auch ſubtilen Blümlein, und endlich mit ſubtil geſchnitzten oder gemahlten Bilderlein aus, ſo daß in einem Fache Grotten; im anderen Feldereyen, und perſpectiviſche Landſchaften; im dritten brennende Berge; im vierten allerley Gevögel unter einander, wie die Sache ſelbſt an die Hand geben wird, und alſo die vier Elemente in dieſem ſo gar kleinen Behältniſſe vorgeſtellet werden. Oder, man kan auch, auf gleiche Art, die vier Jahreszeiten, oder, wenn man wil, weil acht unterſchiedene Einſichten in das Käſtchen ſind, beyderley zugleich präſentiren. Oberwärts wird ſo dann ſolches Käſtlein mit weiſſen Taffent ganz und gar überzogen, über einen Fuß geſtellet, und vor dem Staube mit einem Deckel verwahret, wie No. 2. anweiſet. H. p. 68. Z. p. 556.

LI.

(*) Ich habe die Löcher etwas gröſſer gemacht, die Gläſer in kurze Röhrchen gefaſſet, ſelbige mit Deckeln verſehen und in die Wände geleimet. D.

LI.
Ein anderes.

Dieſes wird Fig. 3. im Grundriß, und Fig. 4. in ſeiner äuſſerlichen Geſtalt vorgeſtellet, darinnen durch vier, in die vier Wände geſetzte Gläſer, die vier Jahrszeiten zu ſehen ſind. Den Winter machet man mit weiſſer Stippwolle, und weiſſen Mooß, und im Geſträuche, etwa hier oder dar, ein kleines Füchslein oder Hirſchlein; den Frühling machet man mit grüner Stippwolle, Hepatica nobilis, Schneetröpfchen, Zitloſen, und dergleichen frühzeitigen Blumen, u. ſ. f. In der Mitte des ganzen Gebäudes ſtehet ein, von Kartenblättern, gemachtes Schloß, ſo man durch alle vier Gläſer ſiehet, aber immer einmahl anders, als das ander. C. p. 87. TAB. XLIV. Fig. 3. 4.

LII.
Ein anderes.

Wenn man mit Verſtande eine Landſchaft machet in ein Käſtlein, ſo hinten etwas erhaben, und zuſammenlaufend ſeyn muß, (denn das Glas deprimiret und dehnet es wieder aus einander,) ſo wird man dieſelbe, durch das vorgeſetzte Converglas, in ziemlicher Gröſſe, mit Vergnügen erblicken.

In dergleichen Käſtlein kan auch das Leyden Chriſti, ohngefehr, auf dieſe Art vorgeſtellet werden: Man nimt ein von Wachs ſauber boßirtes Crucifixlein, eines halben Fingers lang, ſetzet daſſelbe auf einen Berg, ſo mit grüner und gelber Stippwolle ſchattiret wird; das Blut aus den Wunden machet man von zwey rothgefärbten und zuſammengedreheten Börtlein, und richtet ſolche in eine, unter dem Crucifix, unter vielen ſchönen Erzſtuffen, liegende venetianiſche verſilberte Muſchel, welche man mit Gummi und rother Dinte anfüllet, und alſo verhärten läſſet. Dieſer Sachen ein Licht zu geben, überziehet man das Gehäuſe oben mit einem dünnen blauen Franztaffent, welcher nicht allein ſatſames Licht einläſſet, ſondern auch den blauen Himmel nachahmet. ibid.

LIII.
Microſcopium catoptrico-dioptricum.

Das Gehäuſe iſt gleich der 12ten Figur TAB. XLII. inwendig aber anders eingerichtet; denn gegen ein jedes Seheloch über iſt ein Concavſpiegel aufgerichtet und befeſtiget, oder an deſſen ſtatt ein Planſpiegel und, vor denſelben ein Planconverglas geſtellet, welches das, unter dem Seheloche, verborgene kleine Object, es mag gemahlet, in Kupfer geſtochen, oder geſchnitzt

ſeyn, durch das in dem Seheloche befindliche Convergläschen, noch mehr vergröſſert zeiget. Weil aber die in den Sehelöchern geſezte Convergläſer die Diſtanz der Objecte und des Auges verkürzen, und die Objecte wunderbar vergröſſern, ſo müſſen dieſe Convergläſer eine gewiſſe Verhältniß gegen die Concavſpiegel haben. Z. E. Wenn der Diameter des Hohlſpiegels ein Fuß iſt, ſo kan des utrinque converen Oculargläschens Diameter $\frac{80}{100}$ Theile eines Römiſchen Fuſſes ſeyn, und die Diſtanz des Seheloches oder des Auges ohngefehr $\frac{13}{100}$ Theile, wornach das ganze Käſtlein leicht einzurichten.

Nimt man aber, anſtatt des Concavi, einen Planſpiegel, und ſezet vor denſelben ein Planconverglas, deſſen Diameter $\frac{80}{100}$, hiernechſt ein utrinque Converglàschen, von gleichen Diameter, in das Seheloch, ſo wird die Diſtanz dieſes Gläschen von dem Planconverglaſe, beynahe $1\frac{15}{100}$ ohngefehr ſeyn. Die Praxis wird alles am beſten lehren.

Weil aber dieſes Käſtchen wegen der vielen Gläſer und Concavſpiegel ziemlich koſtbar, auch mühſam zu verfertigen, ſo kan man die Linſengläſer in den Sehelöchern weglaſſen, und, an ſtat der Hohlſpiegel, ſich der Planſpiegel bedienen, und Convergläſer, von einer gröſſeren Sphäre, darauf legen, welches faſt eben den Effect thun wird (*). Nur iſt zu obſerviren, daß dieſe Convergläſer von dem Seheloche und dem darunter befindlichen Objecte ſo weit entfernt ſeyn müſſen, als die Hälfte ihres foci iſt. Z. E. Wenn ein Glas genommen würde, welches zu beyden Seiten gleich conver, aus einen Diameter von $\frac{80}{100}$ Theilen eines Römiſchen Fuſſes, geſchliffen wäre, und alſo einen focum von $\frac{40}{100}$ hätte, ſo müſte deſſen Diſtanz von dem Seheloche $\frac{20}{100}$ Theile ſeyn. Alſo hat P. Zahn in einem Käſtchen, von eines halben Fuſſes Länge, ein Planconverglas, von einem Fuſſe, vor den Planſpiegel geſtellet.

Man kan dergleichen Käſtchen artig einrichten, wenn man z. E. darin einen Engel, einen Teufel, einen Mönch, einen Soldaten, einen pückligten Greiß, eine Jungfrau, einen jungen Geſellen, einen Narren ſtellet, ſo durch die Sehelöcher, nach einander erſcheinen. Es müſſen aber alle dieſe Figuren von einer geſchickten Hand gemacht werden, ſonſt wird man deren Feh-

(*) Die Convergläſer, wenn ſie auf die Planſpiegel gelegt werden, überkommen die Eigenſchaft der Hohlſpiegel, die Hohlgläſer hingegen der Converſpiegel. Z. p. 554. ich habe die Probe gemacht mit einem utrinque converen Brennglaſe, von 6. Zoll foco, welches ich hart an einem Planſpiegel geleget, und meinen Zeigefinger etwa ein paar Zoll weit, davor gehalten, da ich denn ſelbigen ungemein vergröſſert geſehen D.

Fehler, bey ihrer Vergröſſerung, ſtark ſehen, welche man zuvor, mit bloſſen Augen, nicht obſerviren können.

Ein gewiſſer berühmter Opticus ſol ein ſolches Käſtchen verfertiget haben, darinnen die Stadt Jeruſalem in einer bewundernswürdigen Gröſſe zu ſehen geweſen, er hätte aber dieſes Kunſtſtück, ohne ein groſſes Stück Geldes, Niemanden offenbaren wollen. Z. p. 557. u. 553.

Das XIV. Capitel.

Von den Microſcopiis compoſitis, oder zuſammengeſetzten Microſcopien.

Die Microſcopia compoſita haben einen ſtärkern Effect, als die Simplicia oder einfachen, und ſind entweder aus zwey, drey, oder mehrern Gläſern zuſammengeſetzt, deren dasjenige, ſo dem Objecte am näheſten, das Objectivglas, die andern aber die Oculargläſer genennet werden. W. p. 756. Ihre Wirkung beſtehet darin, daß ſie einen gröſſeren Raum, als die einfachen Microſcopia faſſen, weil ſie mit gröſſeren und flächeren Linſengläſern verſehen ſind, ſie vergröſſern aber nicht ſo ſehr.

Je mehr Gläſer in einem Microſcopio ſind, je undeutlicher präſentiret es das Object, weil durch eine jede Refraction das Licht geſchwächet wird; je weniger Gläſer aber, je accurater und richtiger können alle und jede Dinge betrachtet werden. HRa. p. 196. Z. p. 787. Je mehr Gläſer genommen werden, je reiner muß ihre Materie ſeyn. Z. p. 350 u. 410.

Wenn die Oculargläſer einen etwas gröſſern Diameter bekommen, ſo faſſen ſie auch einen gröſſeren Raum; doch muß der Sector circuli nicht über 40. Grad ſeyn, ſonſt müſte der Ueberreſt des Glaſes mit einer aus gepapten Papier (*) ausgeſchnittenen Rundung zugedeckt werden, wiedrigenfals der Ueberreſt des Glaſes bunte Farben vorſtellen, und eine Confuſion der Stralen verurſachen mögte. H. p. 79.

Damit die Oculargläſer keine Farben machen, müſſen ſie nur ohngefehr um den zwölften Theil von ihrer ganzen Kugel Umfange offen ſeyn. Das iſt: Wenn die Peripherie der Kugel 24. Zoll hätte, ſo würde der Diameter von der Oefnung des Ocularglaſes zwey Zoll werden. Und weil ihr Rand ohne dis keinen Nutzen ſchaffet, ſo ſoll ihr Diameter ohngefehr den neunten Theil ihrer Kugel austragen. HRa. p. 172.

(*) oder Kartenblättern, ſo man anſchwärzet.

XXIX.
Zu den geblaſenen und geſchmolzenen Gläſern.

TAB. LIV. Fig. 1. Das Geſtell zu ſolchen Gläſern kan auf folgende Art gemacht werden: Wenn die Gläſer, deren allezeit eines gröſſer als das andere ſeyn kan, zwiſchen die meßingenen Plätchen A, die alle gleicher Breite, Höhe, und Dicke ſeyn müſſen, feſt eingeſetzt ſeyn, richtet man ein Käſtlein B, aus Meſſing, zu, welches auf einer Seite, gegen das Auge zu, hohl, und mit rund ausgedreheten ſchwarzen Horn oder Ebenholz ausgefüllet wird, auf der andern Seite aber, gegen das Object zu, zwey überſtehende Leiſtchen, längſt herunter, hat, die eingefaßten Gläſer, nach der Ordnung, dazwiſchen zu ſchieben. Dieſes Käſtlein wird mit einem Gewinde C über dem Stiel C D befeſtiget, daß es zu beyden Seiten gelenket werden kan. In E iſt ſolcher Stiel durchbohret, und eine Schraube F G dadurch geſchroben, die, mit Umdrehung des runden Mütterchens E, den Theil H I, worauf die Stücke P Q R S T, nach einander, geſtecket werden, nach Beſchaffenheit des vorgeſchobenen Glaſes nahe und ferne ſtellet.

Dieſer Theil H I iſt, ſo weit er in F auf und nieder geſchroben wird, etwas breit, wie auch das Loch, dadurch er geſteckt worden, und hat in ſolchem Loche, an der einen ſchmalen Seite, ein ſubtiles ſtählernes Federlein M, ſich, damit er nicht wanke, anzuſpreiſſen, unten aber gehet er, etwas verdünnet, und rund gearbeitet, durch die hohle Schraube K, vermittelſt welcher er, ſo ſie, in K, mit zwo Fingern umgedrehet wird, auf und abgetrieben werden kan. Die Schraubenmutter iſt mit zwey Zäpflein in die Gabel N alſo eingeſetzt, daß ſie ſich wenden könne.

Zu dieſem Geſtelle gehören folgende kleine Inſtrumente, als eine Spitze P, woran die Objecte zu ſpieſſen; Ein Ring Q, den Speichel oder eine andere zähe Feuchtigkeit darinnen aufzuſpannen; Ein Zänglein R, ein Haar oder dergleichen darin zu klemmen; Ein etwas breites Spätchen S, ein kleines Inſect daran zu kleben; Eine Gabel T, etwas breites, mit venetianiſchen Terpentin daran zu befeſtigen, oder mit dem Klämmerlein O ein Stückchen Moscovitiſch Glas zwiſchen die, zu beyden Seiten, herabgehende Leiſtchen zu ſtellen. H. p. 72.

XXV.
Des Hrn. Teubers für geblaſene oder ganz kleine geſchliffene Gläschen.

Fig. 2. Selbige iſt ſehr bequem, und beſtehet aus zwo meßingenen Circulflächen A B, und C D, deren eine A B in einem Helfenbeinen Handgrif E feſt,

feſt, die andere C D aber in ſelbigen, vermittelſt der zween Zapſen D, geſtecket wird, und mit Hülfe des Rädleins G, welches um die Axe der Schraube F, ſo durch das Loch H gehet, beweglich, dem erſten Bleche, ſo viel als nöthig, genähert werden kan, an deſſen inwendigen Fläche die elaſtiſche ſtählerne Feder M angenietet, welche nicht allein das Blech C D, bey Losſchraubung, wieder zurück ſtoſſet, ſondern auch dazu hilft, daß das Object, in ſeiner einmahligen Stellung, unbeweglich bleibet. An die äuſſerſte Fläche dieſes Bleches C D iſt eine runde Scheibe K, mit verſchiedenen kleinen Löchern, damit man weniger oder mehr Licht geben könne, um ihre kleine Axe, bey N, beweglich. Die gar kleinen Objecte, als Inſecten und dergleichen, werden an eine kleine gläſerne Scheibe, ſo auf einer Seite poliret, auf der andern aber, mit gar feinem Sande, mat geſchliffen, angeklebet, oder nur mit bloſſem Speichel aufgeleget. Nachdem endlich dieſe kleine Scheibe mit dem Object, zwiſchen die beyden Bleche A B und C D, alſo geleget worden, daß das gläſerne Kügelchen in I dem Objecte gegen über ſtehet, und das Auge bey L angeleget, wird, durch Hülfe des Rädleins G, das Object in ſeine behörige Diſtanz gebracht, daß man es deutlich ſehen könne. WE. T. 3. p. 346. An ſtat der kleinen gläſernen Scheibe kan man ein Stück Fraueneis, mit dem Objecte zwiſchen die beyden Bleche, legen, oder auch, ohne das Frauenglas, ein Object beym Loche appliciren, und ſodann, zum Gläschen zu, ſchrauben, bis es deutlich erſcheinet. K. p. 397.

XXVI.

Ein anderes für dergleichen Gläſer.

Die gläſerne Kügelchen faſſet man zwiſchen zwey dünne meßingene Bleche, alſo, daß die Apertur an der Seite, ſo gegen das Object gekehret iſt, den ſechſten Theil des Diameters des Glaſes betrage. A A und B B ſind von Kupfer oder Meßing; an A A iſt die runde Scheibe C, ſo um eine eiſerne Axe beweglich, und verſchiedene Löcher hat, welche man vor das Object, das ſich, hinter dem Loche I, befindet, drehet, um das Licht verſchiedentlich zu mäßigen. D iſt eine andere runde Scheibe, ſo inwendig an A A beweglich, in deren Löcher unterſchiedene Objecte, entweder mit Wachs, oder venediſchen Terpentin zu befeſtigen, oder zwiſchen zwey Blätter Fraueneis oder zwiſchen ein concav und Plangläschen zu legen, oder in eine dünne gläſerne Röhre einzuſchlieſſen. Dieſe Scheibe iſt alſo eingerichtet, daß man ſie umdrehen, erhöhen, und niederlaſſen kan, um alle Theile des Objects zu betrachten; TAB. L. Fig. 3.

E E iſt ein kleines Behältniß der Microſcopiengläſer, von verſchiedenen focis; F das Thürchen, womit dieſes Behältniß zu verſchlieſſen; G G die Schrauben, durch deren Hülfe das Object dem Glaſe genähert, oder entfernet werden kan. Im Gebrauch dieſer Maſchine appliciret man das Auge an die auswendige Seite der Plate B B, alſo, daß es dem Loche l gegen über ſtehe. I. T. 6. p. 300.

XXVII.

Microſcopium pulicare oder das Floh-*Microſcopium*.

Man nimt nur zwey kleine Röhren von Papp, (*) jede eines Zolles lang, die ſich in einander ſchieben laſſen. An einer Röhren Ende komt die kleine Linſe, in zwey bleyerne, ſehr dünne, und mit einer Stecknadel durchſtochene Plätchen; am Ende der andern Röhre aber ein planes Glas, welches ſehr nahe zur Linſe gerücket werden kan. Auf dieſes wird ein Tropfen von derjenigen Feuchtigkeit gebracht, oder ein anderes Object, z. E. eine Floh, Würmchen, die Flügel von einem kleinen Inſect, oder ein ſehr kleines Saamenkörnlein, mit venediſchen Terpentin, oder Gummi Tragant befeſtiget, das unterſuchet werden ſol, und der Linſen ſo nahe geſchoben, daß alle in dem Tropfen ſchwimmende Inſecten, oder Theile des Objects deutlich zu erkennen ſeyn, zu dem Ende man auch dieſes Microſcopii offenes Ende gegen das Licht kehret. Wolte man vor das Planglas eine Linſe ſtellen, die fünf viertel oder anderthalb Zoll focum hätte, ſo würde eine groſſe Menge Lichtſtralen auf das Object fallen.

Es iſt auch dieſes Microſcopium alſo einzurichten, daß man dasjenige Stückchen, worin die Linſe befindlich, abnehmen könne, an deren Einfaſſung eine kleine Spitze zu befeſtigen, um darauf kleine durchſcheinende Objecte zu ſtecken. HRa. p. 190. K. p. 437. Z. p. 549. Sch. p. 503.

Von dieſem Microſcopio erzehlet Schott in Mag. nat. P. I. lib 10. Synt. 4 cap. I. folgende Begebenheit: Es wäre ein gelehrter Mann, (welcher nach P. Zahns Bericht der P. Scheiner ſoll geweſen ſeyn,) auf ſeiner Reiſe aus Holland, durch Niederöſterreich, nach Tyrol, in einem gewiſſen Dorfe geſtorben, da denn der daſige Schultheiß, unter des Verſtorbenen Sachen, ein ſolches Microſcopium gefunden, und ſich ſehr entſetzet, als er in ſelbigen eine ſcheusliche Geſtalt erblicket, woraus er, nebſt den bey ſich habenden Hel-

(*) Oder man läſſet einen kleinen Tubulum aus Knochen oder Helfenbein drehen. Im Gebrauch kehret man das plane Glas gegen die Sonne oder ein brennendes Licht. WE. l. c. p. 341.

Aelteſten des Dorfes, ſo dieſes Ungeheuer gleichfals obſerviret, geſchloſſen, es müſſe der Verſtorbene, ein Zauberer, geweſen ſeyn, weil er den Teufel in einem Glaſe eingeſperret, bey ſich geführet. Man hätte deswegen mit ſeinem Begräbniß lange angeſtanden, bis endlich das Microſcopium, entweder von ohngefehr, oder mit Fleiß geöfnet worden, und man geſehen, daß eine Floh der vermeynte Teufel ſey.

XXVIII.

Des *Io. de Muſchenbroek*, ſo zu gläſernen Kügelchen ſehr bequem.

Zu dieſem Microſcopio gehören Sechs der kleineſten Gläſer von verſchiedenen focis, deren jedes, zwiſchen zwey dünne Bleche O, gebührend eingeſchloſſen, und vor das, in die Mitte des Gehäuſes N M, gemachte Loch, zwiſchen die, an deſſen Seiten, längſt herunter überſtehende Leiſtchen a b, von oben herab, geſchoben wird. Damit aber ſolches, ohne Anſtoß des Gläschen, geſchehen könne, iſt dieſes Gehäuſe, von oben bis an das Loch, wie eine Halbkugel, ausgehölet; Um den Arm K iſt es beweglich, welcher durch das, an die meßingene Plate A, gelötetes Röhrchen I gehet. Hinter dieſe Plate, ſo, zur Zierde, an beyden Seiten ausgeſchnitten, iſt unten, bey B, eine elaſtiſche Feder von Stahl F G befeſtiget, mit welcher ſie daſelbſt an das Theil C D gefüget iſt; durch dieſen Theil gehet ein Röhrchen, welches in dem Handgriffe, von ſchwarzen Horn, P feſt, vermittelſt deſſen man daſſelbe auf und niederſchieben kan, um die oben darein zu ſteckende kleine Jnſtrumente mit den Objecten, und deren Theile, vor das Vergröſſerungsgläschen zu bringen. Mit der Schraube E wird das Object in ſeine behörige Diſtanz geſtellet; mit der Schraube L aber, von einer Seite zu der andern, gekehret, da denn ſolches, von der elaſtiſchen Feder F G, allemahl in ſeiner Stellung gehalten wird. Bey Q leget man das Auge an. TAB. XLVIII. Fig. 2.

Hinter dem Gläschen und dem Objecte wird der kleine Theil S, welcher die Geſtalt eines Käſtchens hat, appliciret, daran auswendig, bey V, ein dünnes, hinter ſich gekrümtes, Blech mit Fünf kleinen Löchern, von unterſchiedener Gröſſe, beweglich, von denen man dasjenige, welches ſich zu dem vorgeſchobenen Gläschen und dem aufgeſteckten Objecte am beſten ſchicket, vorſchiebet, und zwar das kleineſte, wenn das Object ſehr zart und durchſcheinend iſt, damit dieſes, bey dem wenigen durchfallenden Lichte, deſto deutlicher erſcheinen möge. Weil aber dieſes Microſcopium eben ſo gut, ja noch beſſer, zu Nachtzeit, bey einem angezündeten Lichte zu gebrauchen, ſo wird man das kleine Gehäuſe S nicht nöthig haben.

Die flüßigen Sachen deſto genauer zu beſichtigen, ſchiebet man, in das Inſtrument Z, ein Blädchen Marienglas, leget vor daſſelbe den gekrümten Drat X, und gieſſet auf daſſelbe einen Tropfen, aber nicht auf die Seite, ſo dem Gläschen zugekehret, damit dieſes nicht von der Feuchte anlauſe, und ſeine Durchſichtigkeit verliere. Wäre der Ring No. 3. TAB. L. auf die Hälfte geſpalten, die eine Seite aber inwendig nur halb eingeſchnitten, ſo könte man ein Scheibchen Marienglas drein ſchieben, und ihn zu kleinen durchſichtigen Sachen gebrauchen. WE. l. c. p. 344. Z. p. 784.

XXIX.
Zu Gläſern, die einen *focum* von einer halben bis vier Linien haben.

TAB. LI. Fig. 5. Es beſtehet ſolches aus einem Stück Meßing A, das ohngefehr drey Zoll lang, bey einem halben Zoll breit, die Figur eines parallelogrammi vorſtellet, daran unten eine Handhabe B. In der Gegend bey C befindet ſich ein kleines Stück, das ſich in zween Falzen hin und her ſchieben läſſet, in der Mitten aber ein Loch hat, darinnen man das ſehr kleine linſenförmige Gläslein mit ſeiner Einfaſſung richtet. Man kan auch in ſolches noch andere, von differenten focis, nachdem die zu betrachtende Objecte ſind, einfügen. Hinter dieſem Stück A iſt bey D ein kleiner viereckigter Arm, aus Meßing oder Stahl verfertiget, an welches ein anderes Stück E, das mit Hülfe einer kleinen Zwingen, einer Feder, und einer Schraube, die ein Rad mit Zähnen treibet, hin und her beweget, und zugleich mit dem Linſenglaſe, entweder weiter weg, oder näher her, und zwar immer parallel gerücket wird. In dem oberen Theil dieſes Stückes E, das in ſolcher Gegend eine ziemliche Oefnung hat, gehet in zween Falzen ein anderes kleines Stück, worin ein Gläschen mit einer Cavität, das man mit einem andern bedecket, um zwiſchen ſelbige die liquores beyzubehalten, dergleichen kleine Schieber oder noch andere kleine Stücke, die ſich in obbeſagte Falze ſchicken, man auch zu andern Objecten bey der Hand haben kan, man muß aber darauf bedacht ſeyn, daß alle dergleichen Objecte in dem centro des Glaſes zu ſtehen kommen. Hinter dieſem kleinen Schieber, bey F, wird eine kleine meßingene Röhre, im Diameter von einem Zoll, und der Länge nach, von einem bis zwey Zollen angelötet, und an beyden Enden mit einer kleinen Apertur verſehen, welche accurat auf das centrum des Glaſes treffen muß, denn man hat wahrgenommen, daß die Microſcopia, da man dergleichen kleine Röhre appliciret, bey den durchſichtigen Objecten einen weit beſſeren Effect, als ohne derſelben, gehabt;

habt; man obſerviret dadurch gar deutlich die Circulation des Geblüts in dem Schwanz der kleineſten Fiſche.

Der Gebrauch dieſes Inſtruments iſt ſehr leicht: Denn man darf nur, nachdem man das Object, gegen das centrum des Glaſes, gerichtet hat, das Auge auf das Glas zu, gegen das Tageslicht, oder, bey Nachtzeit, gegen ein brennendes Licht halten, und das Object, mit Hülfe der oben bemeldeten Schrauben, hin und wieder ſchrauben, bis man das Object ganz deutlich zu Geſicht bekommen, ſo wird man Sachen, die gar was beſonders und angenehmes zeigen, obſerviren können. BM. P. 1. p. 121.

XXX.

Das Loewenhoeckſche.

Ob man gleich viel von des Herrn Loewenhoecks Microſcopien redet, wiſſen doch wenig Leute, wie ſolche gemacht, und wie die Zubehör beſchaffen geweſen, indem niemals Figuren davon wiſſendlich bekant gemacht worden, daher zu hoffen, es werde curioſen Liebhabern angenehm ſeyn, von denenſelben einen Abriß zu ſehen, welcher, mit groſſer Accurateſſe, von denenjenigen genommen worden, die in den Schränken der Königl. Engliſchen Societät ſtehen, welche einander in der Form alle gleich, und in der Gröſſe von dieſem Abriß, oder auch unter einander ſehr wenig unterſchieden ſind. TAB. XLIX.

Die zwey Seiten von einem dieſer Microſcopien ſind zu ſehen, Fig. 2. und 3; Das Auge mus angeleget werden an die Seite Fig. 2. der flache Fig. 2. Theil A iſt zuſammengeſetzet, von zwey dünnen ſilbernen Platen, welche durch Sechs kleine Nägelein B befeſtiget werden. Zwiſchen dieſen Platen iſt ein ſehr kleines doppelt erhobenes Glas, in einer Vertiefung, geſezt, und ein Loch durch beyde Platen gebohret, damit das Auge durchſehen kan, bey C; Ein ſchmahl langes Stücklein Silber D iſt an den Platen, auf dieſer Seite, durch eine Schraube E befeſtiget, welche durch beyde durchgehet; Ein anderer Theil von dieſem Stücklein, ſo in rechten Winkeln daran befeſtiget, gehet unter den Platen weg, und reichet auf der anderen Seite davon heraus bey F; durch dieſe lauft, gerade in die Höhe, eine lange ſubtil Fig. 3. geſchnittene Schraube G, welche die Auflage H, durch das Umdrehen, hoch und niedrig ſtellet; auf derſelben iſt ein grober ſtumpfer Stift I, auf welchem man das Object befeſtiget, und läſſet ſich ſolcher, durch einen kleinen Stiel K, umdrehen, und dieſe Auflage wird, zuſamt dem Stift, von dem vergröſſernden Linſenglaſe entfernet oder näher hinzu gerücket, vermittelſt ei-

ner

ner kleinen Schraube, welche durch die Auflage horizontal gehet, und, indem ſie ſich, gegen den Rücken des Inſtruments, ſtemmet, ſelbige weiter davon entfernet, wenn es nöthig. Das Ende der langen Schraube G kömt heraus durch die Auflage bey M, wo ſie in einem Loche ſich umdrehet, aber nicht mehr als eine Schraube wirkt, weil das Gewinde davon nicht ſo hoch reichet.

Dieſe Microſcopien ſind ſchlecht und einfältig in ihrer Einrichtung. Alle ihre Theile ſind von Silber, durch Herrn Loewenhoecks eigenen Hand verfertiget, und die Gläſer, welche vortreflich ſind, hat er alle ſelbſt geſchliffen und gefaſſet. Er klebte eins, oder aufs höchſte zwey Objecte an die Spitze der Nadel, ſo zu jedem Microſcopio gehörte, und verwahrte ſie da ſorgfältig, ſo daß ein jedes Inſtrument zu einem oder zwey Objecten gewidmet war, und ſonſt zu nichts konte gebraucht werden. Dieſe Methode veranlaſſete ihn, daß er faſt für ein jedes Object ein Microſcopium mit einem beſonderen Glaſe gemacht, wie er ſelbſt ſagt in dem 2ten Vol. ſeiner Wercke pag. 290. mihi quidem ſunt centum centumque Microſcopia &c. welcher Mühe und Unkoſten man jetzo überhoben iſt.

Die vergröſſernde Kräfte dieſer Gläſer kommen einigen nicht bey, die man jetzo machet, ſind doch aber zu den meiſten Abſichten, völlig zulänglich. Von den 26. Microſcopien, die man unterſuchet, vergröſſert eins den Durchmeſſer eines Objects 160; eins 133; eins 114; drey 100, drey 89, achte 80, zwey 72, drey 66, zwey 57, eins 53, und eins 40. mahl. W. p. 565.

XXXI.

Zu kleinen Gläſern.

TAB. LI. Fig. 4. Dieſelbe wird aus Meßing gemacht, und in der Gegend, bey E, einwärts gebogen, durch die Mitte aber dieſer eingebogenen Fläche ein Einſchnit eingefeilet, damit die lange Schraube D E F, die mit dem, in B und C, beweglichen Stück, weil ſie durch ſolches gehet, auch beweglich iſt, in dieſem Einſchnit, bey dem Gebrauch, hin und her möge geſchoben werden. Oben bey A können verſchiedene kleine meßingene Schieber ein und aus geſchoben werden, um die gar kleinen Oculargläslein, in deren jedem eins bey A ſtehet, abwechſeln zu können. Wil man nun ein kleines Object obſerviren, ſo ſtecket man daſſelbe auf die Spitze bey F, und ſchraubet es ſo hoch, als das kleine Gläslein ſtehet, alsdenn hält man mit einer Hand das Micro-

Microſcopium und bey G, mit der andern aber faſſet man die Schraube D an, und ſchiebet das Object ſo weit von A weg, bis man durch das Gläslein daſſelbe deutlich betrachten möge. BM. P. 2 p. 45.

XXXII.

Zu durchſichtigen Sachen.

Das Theil A dieſes kleinen Microſcopii iſt oben, zur Anlegung des Auges ein wenig ausgehölet, und hat in der Mitte eine Oefnung, eines Nadelknopfes groß, unten aber eine Schraube, ſo zwey Linien eines Leipziger Decimal Zolles lang iſt: mit welcher das Gläschen in ſeine rechte Diſtanz vom Objecte zu bringen. Das Gläschen iſt mit einer gleich groſſen Apertur verſehen, und, vermittelſt eines vorgelegten Drates, unten in der hohlen Schraube befeſtiget. Unter der Schraubmutter des Theils B lieget ein reines Planglas, und über demſelben ein concavum, zwiſchen welchen eine Pflaumfeder, Haare ꝛc. ſtark vergröſſert geſehen werden können. Dieſen Gläſern giebet man eine Apertur von zwey und eine halbe Linie im Diameter, und verwahret ſie mit einem Dratringe, daß ſie nicht heraus fallen. Der geſchraubte Deckel C hat eine gleich groſſe Oefnung, durch welche das Licht auf das Object fält. Dieſe kleine Maſchine iſt aus ſchwarzen Horn gedrehet, und in ihrer rechten Gröſſe abgebildet. D. TAB. XLIX. Fig. 4.

XXXIII.

Das Engliſche *Microſcopium* des Herrn *Wilſon*, ſonſt das Culpeperſche genant.

Das volkommenſte Geſtell, das man, bey den einfachen Vergröſſerungsgläſern, ſonderlich für die durchſichtigen Sachen, erſunden hat, iſt wohl dieſes. Es beſtehet aus einem durchbrochenen Cylinder von Meßing, Horn oder Helfenbein, in welchem unten eine Schraubenmutter befindlich. In dieſer gehet von unten herauf eine feine Stellſchraube, ſo hohl, damit durch ſelbige das Licht auf das Object fallen könne. TAB. XLVII. Fig. 1.

Auf dieſes Geſtell ſchraubet man eins von den dazu gehörigen Vergröſſerungsgläſern, deren Sieben an der Zahl, von verſchiedenen Sectionen, (*) deren jedes in einem Aufſatze eingefaſſet iſt. Hernach leget man das

(*) wozu die Tabelle der Vergröſſerung Artic. 3. dienen kan. Ba. p. 42.

das Object auf ein länglich Stückchen Glas D, oder in ein, mit Frauen- oder anderem dünnen Glaſe verſehenes Löchlein, ſo in den meßingenen oder Helfenbeinen Schieberlein E E befindlich ſind, ſtecket ſelbiges zwiſchen zwey kleine meßingene Platten A A, die, von einer Spiralfeder B, an die Stellſchraube gedrenget werden, und in der Mitte durchbrochen ſind, damit das, durch die Schraube gefallene, Licht auf das Object ſtralen könne, und ſchiebet das Object in die Mitte der Oefnung der gedachten Platten. Die unterſte von dieſen iſt in der Mitte gbogen, um ein gläſern Röhrchen halten zu können.

Damit man aber das Object, ſo man betrachten wil, genau in dem Sehepunct des aufgeſchraubten Vergröſſerungsglaſes C ſtellen könne, muß man die Stellſchraube ſo lange auf oder rückwärts ſchrauben, und zugleich durch das Vergröſſerungsglas, nach den Object ſehen, bis man es am deutlichſten erblicket. Um aber ſo fort einige Obſervations, durch ein Vergröſſerungsglas, anzuſtellen, ſo werden in eine runde Falze eines Schiebers zwey runde dünne Scheibchen von Frauen- oder andern Glaſe hineingeleget, (*) zwiſchen dieſen Scheibchen befinden ſich folgende Objecte, die man zu aller Jahreszeit betrachten kan, z. E. ein Kopf, Flügel, Fuß von einer Mücke ꝛc. die Gläſerchen ſind mit einem Sprengdrat in der Falze an einander gedrückt, damit ſie nicht heraus fallen. Die Vergröſſerungsgläſer, ingleichen die Löcher in den Schiebern, werden mit Nummern bezeichnet. Unten an dem Ende der Stellſchraube wird der Fuß I eingeſchroben, welcher ein Converglas in ſich hält, zu welchem zwey runde dünne meßingene Aperturen, von ungleichem Diameter, gehören, nachdem das in dem Aufſatze C beſidliche Vergröſſerungsglas oder vielmehr das Object mehr oder weniger Licht zu empfangen vonnöthen hat.

F iſt ein Aufſatz mit dem Deckel; G ein Aufſatz ohne Deckel, wie er aufgeſchraubt wird; H der abgeſchrobene Deckel M. p. 13. und 22. P Ein meßingen Schieber mit einer Schraube.

Zu dieſem Microſcopio gehören Sechs Vergröſſerungsgläſer, ſo mit 1, 2, 3. ꝛc. bezeichnet werden, unter welchen No. 1. am meiſten vergröſſert, der Focus derſelben kan folgender ſeyn:

Gläſer

(*) oder ein concavum mit einem Plangläschen bedecket.

Gläſer	Diſtanz bis zu dem Object	100 Theil von einem Zoll	Vergröſſert den Diameter mahl	Vergröſſert die Superficiem mahl
1.	$\frac{1}{50}$ oder 2		- - - - 400	- - 160,000
2.	$\frac{1}{20}$ oder 5		- - - - 160	- - 25, 600
3.	8		- - - - 100	- - 10, 000
4.	16		- - - - 50	- - - 2, 500
5.	$\frac{3}{10}$ oder 30		- - - - 26	- - - - 676
6.	$\frac{1}{2}$ oder 50		- - - - 16	- - - - 256

Es wird wohlgethan ſeyn, wenn man zuerſt ein ſolches Vergröſſerungsglas nimt, wodurch man das ganze Object überſehen könne, hernach die Theile desſelben mit einem, mehr vergröſſernden Glaſe, betrachtet: Denn auf dieſe Weiſe wird man einen wahren Begrif von dem ganzen Object und allen ſeinen Theilen erhalten, und weil man durch die Gläſer N. 1. und 2. eine geringe Portion des Objects ſehen kan, als zum Exempel die Klauen an einer Floh, die Hörnlein einer Laus ꝛc. ſo wird dennoch, bey ſubtiler Bewegung des Schiebers, welcher das Object enthält, das Auge nach gerade alles überſehen können, und ſo etwa ein Theil auſſer der gehörigen Diſtanz wäre, ſo wird ſolchen die Schraube ſchon in den gehörigen focum bringen. Damit man aber, im Fortrücken des Schiebers, das Gläschen nicht berühre oder verletze, ſchraubet man die Stellſchraube wenige Umgänge zurück, wenn man den Schieber fortrücken wil.

Wenn Objecte ſollen geſehen werden, ſo muß man allezeit die Seite des Schiebers vom Auge wegkehren, wo der Sprengdrat ſich befindet. Dann ſchraubet man dasjenige Vergröſſerungsglas, ſo man gebrauchen wil, auf das Geſtell, und ſiehet gegen das Licht, ſchraubet die Stellſchraube ſo lange aus oder ein, bis das Object klar und deutlich erſcheinet.

Vor die Fröſche oder Fiſche gebrauchet das dritte oder vierte Vergröſſerungsglas; vor die Schwänze der Waſſereidexen aber das fünfte oder ſechste. Dann dieſer ihre Blutkügelein ſind zweymahl ſo groß, als der erſten. Das erſte und andere Vergröſſerungsglas aber kan nicht wohl alhier gebraucht werden, weil die Dicke der gläſern Röhre, worin das Object lieget, verhindert, daß man es nicht ſo nahe bringen kan, als der focus des Vergröſſerungsglaſes erfodert. Ba. P. 3. Cap. 3. Das Geſtell iſt mit allem Zubehör in rechter Gröſſe abgezeichnet.

TAB. LVI. Fig. 5. Eine neue Erfindung dieſes Sack Microſcopii, wie es Herr Backer nennet, iſt Fig. 5. TAB. LVI. zu ſehen, alwo A ein meßingener Arm, der auf B, einen hölzernen runden Fuß befeſtiget, daß er feſt und unbeweglich ſtehen möge; C iſt eine meßingene Schraube, welche, durch das Loch im Arme, in die Seite des Microſcopii D gehet, um ſolches an dem Arm A feſt zu machen; E ein Hohlſpiegel in einer meßingenen Capſel, welcher in dem Bogen G durch zwey Schrauben F F befeſtiget wird. In der Mitte des Bogens iſt ein runder Stift, von gleichem Metal, welcher ſich genau in das Loch des hölzernen Fuſſes ſchicket, alſo daß der Bogen mit dem Spiegel ſich wenden könne, folglich durch dieſe zweyfache Bewegung auf ſolche Art zu richten, daß das Licht der Sonnen oder einer Kerze aufwärts in das Microſcopium, welches perpendicular darüber ſtehet, reflectiren könne; und ſolchergeſtalt kan dieſes Microſcopium faſt eben diejenigen Dienſte leiſten, wie das reflectirende doppelte Microſcopium des Eduard Scarlet, indem das corpus des Microſcopii alſo kan horizontal geſetzt, und die Objecte in eben ſolcher Stellung geſehen werden, bey einem Lichte oder Schein, als immer verlanget wird. Ein Vortheil, den das reflectirende Microſcopium nicht hat.

Es kan noch zu mehrern Nutzen gebracht werden, vermittelſt gläſerner Schieber, wenn eins ſeiner Enden zwiſchen die Platten geſtecket wird, und auf eine gewiſſe Weite vorgehet, auf welchem Glasſchieber mit Objecten können gebracht werden, die bey den andern nicht practicabel ſind. Wenn dann ferner ein Stück Meßing an das corpus des Microſcopii geſetzt wird, welches ob dem gläſernen Schieber einen Ring hat, das Vergröſſerungsglas zu faſſen, ſo können alle Objecte recht gut unterſuchet werden, inſonderheit wenn in dem Fuße noch ein ander Loch gemacht iſt, worin man den Spiegel gerade unter das Object zu bringen vermögend iſt.

Dieſes alſo eingerichtete Microſcopium iſt ſo leicht, bequem und vergnügſam im Gebrauch, als geſchickt es iſt zur Unterſuchung der Thierlein, der Salze, der Flüßigen, des Staubs und Mähls auf Blumen und Gewächſen, der Circulation des Geblüts in kleinen Geſchöpfen. Kürzlich, man kan mit ſelbigen eben ſo merkliche Entdeckungen machen, beſonders in denjenigen Objecten, die etwa halb transparent ſind, als mit einem andern Microſcopio. Es iſt alſo ein Haupttheil des Solar Microſcopii, oder des Microſcopii in der Camera obſcura. Ba. P. 1. Cap. 4.

Herr

Herr Steiner in ſeiner kurzen Abhandlung von den Vergröſſerungsgläſern pag. 13. ſo dem Backer beygefüget, machet daraus, auf folgende Art, ein *univerſal Microſcopium.*

Die durchgebrochene cylindriſche Röhre A wird von Meßing gemacht, in welche die Schieber mit den Objecten in die Plate C durchgeſtoſſen, und, durch die Sprießfeder D, angedrückt werden; die groſſe Schraube B aber dienet, das Object gegen das Vergröſſerungsglas an- oder wegzurücken, wie es der focus deſſelben erfodert. In dieſer Schrauben B iſt ein Glas C, die Objecte zu beleuchten, wenn das Microſcopium gegen das Licht oder eine weiſſe Wand gehalten wird. TAB. LV. Fig. 2.

An ſtat daß die Gläſer ſonſten angeſchraubet werden, ſind drey derſelben, auf eine meßingene Platte, befeſtiget, dadurch die Bequemlichkeit erhalten wird, durch bloſſe Umdrehung dieſer Platte E, die Objecte durch alle drey Gläſer zu betrachten, ohne daß man nöthig hätte, die Gläſer ab und andere aufzuſchrauben.

Die Foci der Gläſer in der Platte

vergröſſern nach dem Diameter	nach der Fläche	nach dem cörperlichen Inhalt
No. 7. von 8^{III} - 12 mahl	- - 144 mahl	- - 1728 mahl.
6. - 6^{III} - 16 -	- - 256. -	- - 4096. -
5. - 4^{III} - 28 -	- - 784. -	- - 21952. -
4. - 2^{III} - 48 -	- - 2304. -	- - 110592. -
3. - 1^{III} - 96 -	- - 9212. -	- - 884352. -
2. - $\frac{1}{4}$ - 384 -	147,456. -	566,23104. -

Dieſe drey leztere werden in die Mitte der cylindriſchen Röhre geſchraubt, an welcher eine Handhabe angebracht, daß man es bequem in Händen halten könne. Wann aber ſolches dem Obſervatori zu beſchwerlich ſeyn mögte, ſo ſchraubet er es an den Arm F des Fuſſes E, mit der Schraube G, feſt, da denn, bey Applicirung des Reflectionſpiegels, inſonderheit durchſichtige und flüßige, horizontal liegende Körper können betrachtet werden. Zur Beleuchtung iſt ein metallener Spiegel H, auf einer meßingenen Nuß I, in einem Reif befeſtiget, welcher nach allen Lagen kan geſtellet werden, um das auf den Spiegel fallende Licht auf das Object zu richten, wie denn auch, zu mehrer Bequemlichkeit, der Spiegel auf einer Selten hohl, auf der andern Fig. 3.

 aber

aber flach geſchliffen iſt. Unter der Platte befindet ſich noch ein metallener Hohlſpiegel K, (*) ſo aber etwas kleiner, welcher das von dem unteren und gröſſeren Spiegel empfangene Licht auf die Oberfläche dunkler Körper zurück wirft, und ſolche beleuchtet.

Sol die ſcheinbare Gröſſe noch ſtärker, und der Raum deſſen, was man auf einmahl ſehen wil, gröſſer werden, ſo kan das zuſammengeſetzte Microſcopium L Fig. 4. TAB. LVI. vermittelſt des Zapfens M, in das Loch N geſetzet, mit der Schrauben O befeſtiget, und die Röhre über jegliches, in der Platte E, befindliches Glas gerichtet werden, ſo verſehen dieſelbe die Objectivgläſer des zuſammengeſetzten Microſcopii, und die Objecte werden auf eben die Art appliciret, und beleuchtet, wie in dem erſteren, nur daß die zwey letzteren Gläslein No. 3. und 2. gar zu klein für das zuſammengeſetzte ſind.

Wenn der Focus des erſten Ocularglaſes iſt $1\frac{1}{2}''$, des zweyten aber $4''$, und man multipliciret (1.) den focum des zweyten Ocularglaſes, durch die Weite deſſelben vom Objectivglaſe, (2.) auch die Differenz, zwiſchen eben dieſer Weite und dem foco des andern Oculars, durch den focum des erſten Ocularglaſes, weniger die Diſtanz beyder Ocularglaͤſer, und addiret dieſe zwey Producte, (3.) dividiret dieſe Summe, durch das Product der focorum beyder Ocularglaͤſer, multipliciret hernach, nach Verſchiedenheit der Objectivgläſer, das gefundene Quotum mit 8, und durch die Diſtanz des Objects, welche dem foco des Objectivglaſes beynahe gleich iſt, dividiret, ſo hat man die Vergröſſerung nach dem Diameter. Nach dieſer Regel iſt die Vergröſſerung

nach dem Diameter			nach der Fläche	nach dem cörperlichen Inhalt
No. 7	- $8'''$	- 32 mahl	- 1024 mahl	- 32768 mahl
6	- $6'''$	- $42\frac{2}{3}$ oder 43	- 1849 -	- 79507 -
5	- $4'''$	- 64 -	- 4096 -	- 312144 -
4	- $2'''$	-128 -	- 16384 -	- 2097152 -

Zu dieſem univerſal Microſcopio kommen ferner zwölf Schieber, jeder mit vier Oefnungen, worin die Objecte, zwiſchen zwey Blädlein Fraueneis, gele-

(*) Der Hohlſpiegel hat vor dem Glaſe und der gläſernen Kugel einen groſſen Vorzug microſcopiſche Objecte zu erleuchten. Kä. p. 482.

geleget werden. Sechs davon ſind mit Objecten, ſo ſich, zu obgedachten verſchiedenen Gläſern, vornemlich ſchicken, angefüllet, die übrigen leer gelaſſen, um, nach Belieben, ſie anfüllen zu können, zu dem Ende die benöthigte Fraueneisblädchen und Drate darein geleget ſind. Jngleichen eine kleine Zange, wie Lit. R. TAB. LIX. geſtaltet, kleine Objecte damit anzufaſſen, und für das Microſcopium anzuordnen; Ein Pinſel, flüßige Objecte zu appliciren, und die Blädlein zu ſäubern; Ein meßingener holer Schieber, darin ein zugeſpitzter Drat mit einem Klämmerlein Fig. 6. TAB. LVI. verſchiedene Objecte daran zu ſpieſſen, oder damit feſt zu halten, um ſelbige, nach allen Theilen, betrachten zu können. Ferner zwey gläſerne Schieber, davon einer Cavitäten hat, flüßige Körper und die darin befindliche Thierchen, oder undurchſichtige Körper, ſo darein geleget werden, zu betrachten. SA. l. c.

Die Objecte, welche von dem Ueberſetzer des Bakers ſo wohl zu dem Wilſoniſchen als Solar und dem zuſammengeſetzten Microſcopio gegeben und verkauft werden, ſind in acht Schiebern geordnet, als:

1. Ein Schieber, mit acht Löchern, angefült mit ſehr kleinen ganzen Thierlein für das Vergröſſerungsglas No. 4.

2. Ein Schieber, mit acht Löchern, angefült mit Theilen gröſſerer Thierlein, für No. 3. und 2.

3. Ein Schieber angefült mit verſchiedenen Staub, ſo ſich befindet auf den Flügeln der Sommervögel für No. 2. und 6. zum Solar Microſcopio.

4. Ein Schieber, angefült mit verſchiedenen Fiſchſchuppen für No. 6. und 5.

5. Ein Schieber, angefült mit cryſtalliſchen Salzen, für No. 6. 5. 4. und 3.

6. Ein Schieber, angefült mit Visceribus der Jnſecten, für No. 2. und 1.

7. Ein Schieber, angefült mit Liquoribus, die verſchiedene Thiere darin zu ſehen, für No. 1.

8. Ein Schieber, angefült mit verſchiedenen Haaren und zarten Federlein von Thieren, für No. 1. und No. 4. und 3. zum Solar Microſcopio, in allen 64. verſchiedene Objecte.

Es iſt gut, wenn man noch etliche leere Schieber mit Fraueneis in Bereitſchaft hat, zur Unterſuchung des Flüßigen, der Salzen, Sandes, Pulver und Blumenmähl, oder andern vorfallenden Objecten, die nur, auf einer Seiten des Fraueneiſes, angebracht werden. Die Circulation des Geblüts kan am beſten in dem Schwanz und Floßfedern eines Fiſches, und

in

in der zarten Membrane eines Froſchenfuſſes, oder in dem Schwanz einer Waſſereidexen, geſehen werden. Iſt das Object ein ſchmales Fiſchlein, ſo ſtecket man es in die gläſerne Röhre, und breitet ſeinen Schwanz oder Floßfedern aus; iſt es aber ein kleiner Froſch, der in ſolche Röhre gehet, ſo muß man die zarte und durchſichtige Membrane, zwiſchen den Zähen ſeines hinteren Fuſſes, mit einer Stecknadel, ausdehnen.

Wenn nun das Object alſo zugerichtet, daß kein Theil deſſelben dem Orte, wo man es ſehen wil, das Licht benehme, ſo ſtecket die Glasröhre in die beſonders dazu gemachte Höhle der Platte, und wenn ihr es, in gehöriger Focaldiſtanz, habet, ſo werdet ihr das Blut mit einer ſchnellen Bewegung, auf eine ſehr bewunderungswürdige Weiſe, durch alle Gefäſſe laufen ſehen. Ba. P. 1. Cap. 3.

XXXIV.
Engliſches *Microſcopium* mit einem Concavſpiegel für dunkle oder undurchſichtige Körper. (*)

Fig. 4. In dieſem neuen Microſcopio werden die eingefallene Lichtſtralen, vermittelſt eines ſilbernen (**) Concavſpiegels, der ſehr wohl poliret iſt, in deſſen centrum ein Vergröſſerungsglas geſetzet, auf das Object geworfen, ſo daß es, mit aller Deutlichkeit und Vergnügen, kan examiniret werden, da hingegen bey den ordinaren, die Nähe des Inſtruments, inſonderheit wenn die ſtärkſten Vergröſſerungsgläſer gebrauchet werden, einen Schatten machet, daß das Object undeutlich und dunkel erſcheinen muß, und obgleich man, auf verſchiedene Weiſe, verſuchet hat, das Object, vermittelſt der Sonne oder einer Kerze, beleuchten zu können, wenn die Stralen durch ein convexum einen ſpitzigen Winkel machen müſſen, ſo hat ſolches mehr gedienet, das Object eher confus, als klar darzuſtellen.

Die verſchiedenen Theile dieſes Inſtruments werden entweder von Silber oder Meßing gemacht, und ſind folgende: Durch die erſte Seite A gehet eine zarte Schraube B, an deren Ende die bewegliche Seite C befeſtiget wird; D iſt eine Schraubmutter, die an beſagte Schraube komt, und wenn ſie gedrehet wird, die Seitenſtücke A und C zuſammen bringt; E iſt eine ſtählerne Feder, welche zwiſchen beyde Seiten ſpreiſſet; F iſt ein Stück Meſ-

(*) Dieſes hat Hr. Lieberkühn inventiret, Hr. Caff in Fleetſtreet aber verbeſſert, und zu dieſer Perfection gebracht. Ba. P. 1. p. 22.

(**) Die weiß metallene, wie ſie zu Teleſcopen gebraucht werden, ſind den ſilbernen weit vorzuziehen. Id. p. 30.

Meßing, ſo ſich in einer Röhre bewegen kan, von da ſich ein fiederend gemachtes Röhrlein, wie in einer Charniere beweget. Durch dieſes Röhrlein gehet ein ſtählern Inſtrument, welches oben, bey G, ſehr ſpitzig, am andern Ende aber eine Klemme H hat, um Objecte entweder anzuſtecken, oder füglich faſſen zu können, und kan dieſes Inſtrument, weil es rund iſt, nach Erfodern, hoch und niedrig geſchoben werden; I iſt ein meßingener Ring, in welchem die, zu dieſem Microſcopio, gehörige Spiegel geſchroben werden, die er, weil er an A feſt, in die behörige Diſtanz zu bringen vermögend iſt;

K Iſt ein wohl polirter, und ſo breit als möglich, ſilberner Concavſpiegel, in deſſen centrum ein, auf beyden Seiten, convexes Glas geſetzet wird. Hinter dieſem Glaſe iſt eine Schraube L, die ſich in den meßingenen Ring I ſchicket. Solcher Spiegel ſind vier, von verſchiedener Tiefe, welche zu den vier verſchiedenen Gläſern alſo eingerichtet ſind, daß diejenige, ſo die kleinſte Oefnung haben, am allermeiſten vergröſſern.

M Iſt eine runde Objectplatte, auf der einen Seite weiß, auf der andern ſchwarz; N ein ſtählernes Federlein, um die Objecte, auf jeder Seite, feſt zu halten; an der Objectplatte iſt ein Röhrchen, um ſolches an die Nadelſpitze, bey G, anzuſchrauben; O eine meßingene Büchſe, auf jeder Seite mit einem Planglaſe verſehen, um lebendige Thierlein darein zu ſperren und examiniren zu können; P eine gedrechſelte und an das Inſtrument geſchrobene hölzerne Handhabe; Q die Haarbürſte, womit die Gläslein rein gemacht werden. Noch gehöret zu dieſem Inſtrument ein Büchslein mit einem Deckel, worin die übrigen Fraueneisblädlein aufzubehalten.

Wenn ihr nun ein Object ſehen wollet, ſo ſchraubet den Spiegel K mit dem Vergröſſerungsglaſe in den meßingenen Ring I, bringet das Object auf die Nadel G oder in die Klemme H, oder auf die Objectplatte M, oder in das Büchslein O, wie es die Natur der Objecte erfodert, haltet das Inſtrument, bey ſeiner Handhabe P, und ſehet durch das Vergröſſerungsglas gegen das Licht, und bringet, vermittelſt der Schrauben D, und zugleich der Bewegung der Nadel G H, das Object, weiter oder näher von dem Glaſe, in ſeine gehörige Diſtanz, daß ſo wohl das reflectirte Licht des Spiegels das Object ſtark beleuchte, als auch daſſelbe deutlich und volkommen erſcheinend mache.

Dieſes Microſcopium iſt hauptſächlich für dunkle Objecte. Die durchſcheinenden können zwar auch beſehen werden, es iſt aber zu merken, daß, wenn ſolche unter das Examen kommen, es nicht allezeit nöthig ſey, das

reflectirte Licht auf das Object fallen zu laſſen, denn das durchzugehende Licht trift auf ſeinem Wege das reflectirte Licht an, und kan nicht anders, als ſehr blenden. Eine kleine Uebung wird lehren, wie beydes, zum Nutzen, anzuordnen. Man kan, mit Grund, groſſe Entdeckungen von dieſem Microſcopio erwarten, weil der undurchſichtigen Körper eine groſſe Menge iſt, und bis auf dieſe Stunde ſehr wenig unterſuchet worden, und zwar aus oben angezeigten Hinderniſſen. Ba. P. 1. Cap. 7.

Der focus der Vier Vergröſſerungsgläſer in dieſem Microſcopio iſt:

Gläſer		100. Theile eines Zolls	Vergröſſert den Diameter des Objects		Vergröſſert die Superficiem des Objects	
1.	Diſtanz vom Glaſe bis zu den Object	8	200	mahl	10,000	mahl
2.		$\frac{3}{10}$ oder 30	26		676	
3.		$\frac{6}{10}$ oder 60	13		169	
4.		- - 1. Zoll	8		64	

Id. P. 1. p. 40.

XXXV.

Ein anderes mit einem Hohlſpiegel des Hrn. *D.* Lieberkühn.

TAB. XLVII. Fig. 3. Daſſelbe hat einen breiten hölzern Fußgeſtell, woran ein, wie ein S geſtalter, metallener Fuß angeſchraubet wird, damit man ihn wieder abnehmen und bequem bey ſich ſtecken kan. An dem Arme A iſt ein Zängelchen B beweglich, das Object damit zu faſſen; das Gläschen iſt zwiſchen zwey kleine meßingene oder ſilberne Bleche C und D gefaſſet, deren Apertur kleiner als das Gläschen, welches ein Theil von einer ſehr kleinen Kugel oder auch ein ganz kleines gläſern Kügelchen, wie die Figuren zeigen, ſeyn kan. Weil aber die, in eine Kugel, parallel eingefallene Stralen ſich, in der Weite des vierten Theils vom Diameter, mit einander vereinigen, welche Entfernung bey einem kleinen Kügelchen ſehr gering iſt, und man daſſelbe nothwendig einfaſſen, und die Sache ſehr nahe dabey bringen muß, alsdenn aber dieſelbe gerade in den Schatten der Einfaſſung komt, und es alſo an Lichte fehlen wird, ſo hat der Hr. D. Lieberkühn, um dieſer Beſchwerlichkeit abzuhelfen, einen ſilbernen wohl polirten Hohlſpiegel appliciret, deſſen Diameter einen Zoll aufs höchſte beträget, in deſſen Mittelpunct eine Oefnung, in welche das eingefaßte Glas paſſet. Bringet man nun die Sache

ſehr nahe an das runde Gläschen, ſo wirft der Hohlſpiegel die Lichtſtralen auf ſie, und verurſachet, daß ſie dem Gläschen eine genugſam erleuchtete Fläche zukehret.

Die Cavität des Spiegels und die Gröſſe des Linſenglaſes haben ein gewiſſes Verhältniß (*) gegen einander, damit die vom Spiegel reflectirende Stralen an den gehörigen Ort fallen. Da auch die Einfaſſung des Gläschens, durch die Oefnung im Mittelpunct, hervorraget, ſo ſtimmet der Mittelpunct der Cavität des Spiegels mit dem Brennpunct des Glaſes deſto beſſer überein. Doch, wenn auch die Stellung nicht ſo volkommen wäre, als ſie ſeyn könte, ſo fället das Licht dennoch, in genugſamer Menge, von allen Seiten des Spiegels auf das Object, und ſtellet daſſelbe eben ſo deutlich als groß vor. S.M. P. 5. p. 630. u. 633.

XXXVI.

Des Herrn Leutmanns mit einem reflectirenden Concavſpiegel.

Das ganze Geſtell iſt in ſeiner rechten Gröſſe vorgeſtellet: No. 1. iſt das Capiteel, in welchem a eine eingedrechſelte runde Höhlung, hemiſphærium cavum, darin das Glas zu liegen komt; b iſt eine etwas breitere Vertiefung, eines ſtarken Kartenblades tief, darein komt ein meßingenes oder ſchwarz Ebenholz Scheibchen d, auf das Glas, zu liegen, alſo, daß es mit der Fläche des Capiteels gleich ſey, damit man das Blad E von oben, zwiſchen die beyden Leiſtchen f f, hinunter ſchieben könne, welches verhütet, daß weder das Scheibchen d, noch das darunter liegende Glas heraus falle. (**) TAB. XLVI. Fig. 1.

No. 2. ſtellet die andere Seite des Capiteels vor, in welchem der hohle Spiegel g. An beyden, No. 1. und 2, iſt h der Stiel, welcher in das Geſtell geſtecket wird. No. 3. zeiget das Profiel des Capiteels.

No. 4 iſt das Untergeſtelle im Profiel. Bey i wird des Capiteels Zapfen h eingeſtecket; in k aber die kleinen Inſtrumente, als A eine Spitze; B ein Plätchen, etwa Sand oder dergleichen aufzuſtellen; C ein Stückchen Frauenglas an einem hölzernen Stiel, die Diaphana, als Eßig ꝛc. aufzutrö-

 pfeln;

(*) Dieſes Verhältniß iſt bey dem folgenden Microſcopio zu finden.

(**) Wenn man die Gläſer, deren 4. von differenten focis ſeyn können, in kleine ſchwarze Capſeln faſſet, und einen Sprengdrat vorleget, und dasjenige, ſo man gebrauchen wil, in die Vertiefung b ſtecket, ſo hat man ſo wenig eine doppelte Vertiefung, als das Scheibchen d nöthig. Der Theil, welcher den Spiegel hält, kan unten umgebeuget, und mit einer langen Schraube auf einem ſauber gedreheten hölzernen Fuſſe, der oben mit einer meßingenen Platte verſehen, feſt geſchroben werden D.

pfeln; D, F, G ſind Zänglein, darinnen Haare und andere Objecte einzuklemmen, woſelbſt ſie die Stellſchraube l befeſtiget, und k beweget ſich um ſeine Axe ab und zu. Dieſes Gelenkes k Untertheil m drehet ſich, nicht nur an den fordern runden Theil des Bolzens oder Schraube n rechts und links, ſondern kan auch, in einer crena oder Spalte, ſo in dem Bleche o, der Länge nach, gemacht iſt, mit dem hinterſten breiten Theile des Bolzens n, hoch und niedrig geſchoben werden.

p Iſt eine Feder, welche das Blech o ſtets ab und an die Mutter q antreibet; mit dieſer Mutter q aber wird dem Objecte die rechte Diſtanz gegeben.

r Iſt eine Schraube, die bey s ein Gelenke in der hinterſten dicken Schraube t hat, dadurch ſich die Schraube r auf und nieder lenket.

Z Iſt das Obertheil des Geſtelles im Perſpectiv vorgeſtellet.

Fig. 2. In dieſes Untergeſtell No. 4 kan man auch ein kleines Microſcopium compoſitum, von 2. oder 3. Gläſern, horizontal einſtecken, wenn man die Röhre von Meßing machet, und an deſſen Ende, wo das Objectivglas ſtecket, einen Stiel aptiret, der in das Loch i dieſes Geſtelles gehet. Zum Objectiv kan man ein Planconvexgläſchen, von 2. Linien eines Decimalzolles, und zum Ocular auch ein convexo planum, von 4. Decimallinien eines Zolles, nehmen, welches ein ſchönes Microſcopium abgeben wird, deſſen Gröſſe die Figur zeiget.

Damit man nun wiſſen möge, wie das Verhältniß des Concavſpiegels, gegen das Glas des einfachen Microſcopii, ſeyn müſſe, nimt man deſſen focum doppelt, und reiſſet damit ein Segment eines Circuls, arbeitet nach dieſem Segmente einen kleinen Hohlſpiegel aus Silber, poliret ihn recht helle, und machet, juſt in deſſen Mitte, ein Loch, ſo groß, als die Apertur des Microſcopii erfordert, ſetzet hernach dieſen Spiegel an die Einfaſſung des Microſcopii, hinter das mittelſte Loch aber unmittelbar das Glas, ſo werden die Stralen der Sonnen oder des Lichts ſich von dem Hohlſpiegel auf das, vor das Microſcopium geſtelte, Object reflectiren, und, weil ſie zuſammen gehen, einen ſehr hellen focum darauf werfen, und daſſelbe vortreflich erleuchten, alſo daß man daſſelbe deutlich ſehen kan. L. p. 39.

XXXVII.

Des Herrn Meyen, mit einem Hohlſpiegel.

Um die kleineren Sachen, vermöge eines, auf ihre Fläche fallenden, Lichts deſto bequemer zu betrachten, hat Herr Meyen ein Geſtell für die undurch-

durchſichtigen Objecte ausgeſonnen, welches nach Art eines Zirkels iſt, an deſſen einem Fuſſe eine Capſel ſtecket, darin das Gläschen befindlich; hinter demſelben, an der andern Seite der Capſel, iſt ein metallener Hohlſpiegel A angebracht, der in der Mitte ein Loch hat, und ſeinen Brennpunct, auf das ihm zugekehrte Object, wirſt, deſſen Fläche er hiedurch erleuchtet. Das Object kan vermittelſt eines Zängelchens, als eine Reißfeder geſtaltet, oder einer Spitze, und dergleichen kleine Inſtrumente, die man in das, an den abgekürzten Zirkelfuſſe, befindliche Röhrchen ſtecket, gehalten werden. Die an dieſem Fuſſe befindliche elaſtiſche Feder machet, daß ſich das Zänglein nicht verrücke. Das Charnier B, bey dem Kopfe dieſes Zirkels, dienet dazu, daß man den abgekürzten Fuß, zuſamt dem Zänglein, näher zum Vergröſſerungsglaſe oder weiter davon ſtellen kan. Es läſſet ſich auch das Zänglein herum drehen, ingleichen höher oder niedriger, auch zur Rechten und zur Linken, ſtellen. M. p. 12. TAB. XLVII. Fig. 2.

XXXVIII.

Ein anderes mit einem Hohlſpiegel.

Zu dieſer Art der Microſcopien hat Newtons ſeine Invention, von den reflectirenden Teleſcopien, am erſten Anlaß gegeben. Denn man kan hier auch einen Hohlſpiegel, wie bey jenen, an ſtat eines Perſpectivglaſes gebrauchen. Dieſer Hohlſpiegel befindet ſich hier in C, deſſen focus in B, in welchem das Object geſtellet wird. Bey G iſt der gemeine focus, ſo wohl des Ocularglaſes bey A, als der Lichtſtralen, die aus dem Spiegel C, bey G, zuſammen fallen. Wir ſehen aber aus dieſem gar leicht, daß es, bey der accuraten Stellung dieſer Microſcopien, auf die rechte Weite A C, oder auf die Diſtanz des Ocularglaſes von dem Hohlſpiegel, und dann auf die gehörige Weite B C, oder auf den focum deſſelben ankomme. Um dieſe nun erwünſcht zu erlangen, ſo muß man, bey der erſten, die Schraube D D, durch die Scheibe E, ſo lange hin und her ſchrauben, bey der andern aber, die Hülſe oder den Ring bey F, woran ein kleiner Arm mit einigen Gliedern, daran forn eine Spitze gemacht iſt, um etwas daran zu ſtecken, und in den focum zu ſtellen, ſo lange auf und ab ſchieben, und dann mit der Stellſchraube F feſt ſtellen, bis man das Object in einer ziemlichen Vergröſſerung, durch A, deutlich obſerviren möge. BM. P. 2. p. 44. TAB. LI. Fig. 7.

XXXIX.

Mit allerley Objecten.

TAB. XLII. Fig. 11. Dieſes wird aus vier Stükchen feſten Papp, in Form einer abgekürzten viereckigten Pyramide gemacht, deren Höhe ohngefehr nach dem Foco des Glaſes, welches man dazu gebrauchen wil, genommen wird. In jedes Stück ſchneidet man ein eckigt Loch, befeſtiget darin ein Scheibchen rein und helles Glas, durch welches das Licht hinein fallen, und die Objecte erleuchten kan. Den pappenen Boden zieret man, nach Belieben, mit allerhand kleinen Geſäme, zarten Gewächſen, Blumen, curioſen und feinen Mooß, Muſchelſand, auch glänzenden Sachen, welches alles mit aufgelöſeten Gummi Tragant zu befeſtigen. Mitten in dem Deckel leimet man ein kurzes Röhrchen von Papp mit einem Deckel. Wenn ſolches alles geſchehen, leimet man alle Stücke behörigſt zuſammen, und überziehet den Papp mit gefälligem bunten oder gefärbten Papier, läſſet es recht trocken werden, und leget das Planconvergläschen in das Röhrchen hinein, alſo daß deſſen plane Seite dem Auge zugekehret ſey, ſchneidet aus einem feinen Kartenblade ein rundes Scheibchen, und in der Mitte deſſelben eine Oefnung, als ein groſſer Nadelknopf, bedecket mit dieſem Scheibchen das Gläschen, und befeſtiget es mit einem Sprengdrate. B. p. 11. D.

XL.

Ein Anderes.

Man nimt ein abgeſchnittenes Kelch- oder Weinglas, ſchneidet zu ſelbigem einen Boden von Papp, beleget ihn mit allerley Saamen, kleinen Thierchen, und anderen, inſonderheit glänzenden Sachen. Oder man ſchneidet eine runde Scheibe aus feinem Papp, etwas kleiner, als der Boden iſt, leget ſie in eine concavſchale, und formiret daraus, vermittelſt der Converſchale, von ſelbigem Segmente, ein kleines Schüßlein, und befeſtiget darinnen allerley lebendige Sachen, (*) beziehet den Boden mit ſchwarzen Papier und leimet das Schüßlein darauf. Alsdenn beziehet man die auswendige

(*) als z. E. Amaranthus oder Fuchsſchwanz, Erbßen, Cardobenedicten Saamen, Coriander, Haber, Weitzen, Mohn und andere curiöſe Saamen, ingleichen ſehr kleine Muſcheln, Steinechen von verſchiedenen Farben, Rinden, Schalen oder Hülſen, zuſammengedruckte Gold- und Silberblätter, verſchiedene harte Inſecten, oder deren Theile, als Flügel, Köpfe, Füſſe, Hörner, ꝛc. Z. p. 551. auch rothe Corallen, poröſen Duckſtein, Berlinerblau, Rauſchgelb, Grünſpan, Steinblumen, grüne Heyde und deren Blümchen, ꝛc. D.

dige Seite des Bodens mit Gold- oder andern bunten Papier, welches etwa anderthalb viertel Zoll gröſſer, als der Boden ſeyn muß, ſchneidet ſolches rund herum zackigt aus, beſtreichet die geſchnittene papiernen Zacken mit Leim, drücket, eine nach der andern, an das Glas, und befeſtiget alſo daſſelbe an dem Boden.

Oben leimet man, um das Kelchglas, einen pappen Ring, überziehet denſelben, auf gleiche Art, mit bunten und an der unteren Seite zackigt geſchnittenen Papier, und leimet auf ſelbigen eine in der mitten ausgeſchnittene Scheibe, gleichfals von Papp, in dieſer aber ein pappen Röhrchen, in welchem man ein Convergläschen von 3, 2. oder anderthalb Zoll, nachdem das Kelchglas hoch iſt, oder die Vergröſſerung ſtark ſeyn ſol, in gebührender Diſtanz von den Objecten, auf einen, inwendig applicirten, pappen Ring leget, und das Röhrchen mit einem Deckel verſiehet, daß kein Staub auf das geſchliffene Gläschen fallen könne. Es iſt aber zu merken, daß es in der praxi beſſer ſey, man nehme ein Glas, ſo nur auf einer Seite convex, auf der andern aber plan ſey, davon die convexe Seite einwärts gegen das Object ſtehen muß.

Hat man die Objecte wohl geordnet, ſo wird ſich, zumahl einer, der ſolches noch nie geſehen, höchlich darüber verwundern, indem er ein irdiſches Paradies zu ſehen vermeynet. C. p. 86 D.

Wenn man ein Weinglas abſchneiden wil, macht man es über ein gelindes Kohlenfeuer warm, berühret den Ort mit einem naß gemachten Meſſer oder ein Stückchen genäſſetes Eichenholz, das die Form einer Meſſerſchneide hat, ſo wird das Glas einen Riß bekommen, welchen man mit einer zarten glüenden Lunte, oder Räucherkerzlein rund herum volführet. Oder man berühret daſſelbe rund herum mit einem faſt glüenden Wind- oder Fenſtereiſen, und tauchet es ſogleich in kaltes Waſſer, ſo ſpringet das abgetheilte Stück von ſelbſt ab. (*) Am beſten aber und ſicherſten iſt es, man laſſe ſich, zu dieſer Sache, ein Eiſen, etwa eines Fuſſes lang und einen halben Zoll breit machen, an deſſen beyden Enden ein Ring, von ungleicher Weite iſt, wovon man einen zu engen, den andern zu weiten Kelchen gebrauchen kan, mache denjenigen, welchen man brauchen wil, faſt glüend, ſtecke ihn über das Glas, wann zuvor der Fuß von demſelben abgeſchlagen, drehe daſſelbe fein gleich in dem Ringe, welcher aber nicht rund gefeilet ſeyn muß, herum, halte es denn in einen Topf mit kalten Waſſer; ſo ſpringet es daſelbſt an dem Orte rund herum ab, welchen der eiſerne Ring

(*) Ein breites Ende von dieſem Fenſtereiſen wird nur ins Feuer geleget.

Ring berühret hat. Hernach ſchleiffet man es auf einem Sandſteine oder der Planſchale eben. D.

XLI.

Dergleichen, ſo ein gläſerner Cylinder.

Der Diameter des Cylinders kan 9. Linien eines Decimal Zolles ſeyn, die Länge oder Höhe deſſelben aber dem Segmente faſt gleich ſeyn, welches das Vergröſſerungsgläschen hat, das man zur Vergröſſerung der Objecte nehmen wil, z. E. Ein Planconvexgläschen von einem oder anderthalb Zoll. Dieſer Cylinder iſt unten in einem ſchmalen Ringe mit einem Boden, aus ſchwarzen Horn gedrehet, befeſtiget, oben aber in einem breitern und erhabenen Ringe, der in der Mitte ein Loch hat, durch welches unterſchiedliche Objecte hinein geworfen werden, in daſſelbe aber das geſchliffene Gläschen ſo dann geleget, und mit einem Sprengdrate befeſtiget, hernach mit einem aufgeſchraubten Deckelchen für dem Staube verwahret wird. Im Durchſehen ſchüttet man die Objecte um, damit man ſie nach gerade zu Geſicht bekomme. D.

XLII.

So eine groſſe Samlung von Objecten enthält.

Die ganze Maſchine wird von Papp gemacht, auf folgende Weiſe: Man ſchneidet zwey runde Scheiben, ſo 16. Zoll im Diameter haben, deren eine den Boden, die andere den Deckel abgiebet, und leimtränket dieſelbe, daß ſie recht ſteif werden. Dann ſchneidet man den Rand Fünf viertel Zoll breit, deſſen Umfang, wenn er zuſammen gebogen und geleimet iſt, etwas kleiner, als der Umfang des Bodens iſt, alſo, daß wenn unten um dieſen Rand der Maſchine, auswendig herum eine Streife, eines viertel Zolles breit geleimet, und er auf den Boden befeſtiget worden, dieſer ein wenig hervor trete. So wird auch oben an den Rand, auswendig herum, eine gleich breite Streife geleimet, inwendig aber von dem Boden bis an den Rand eine Streife dünn Papp, ſo drey viertel Zoll breit, und etwas eingedrücket iſt, damit ſie einen Bogen formiren, und die ſcharfe Rundung der Maſchine daſelbſt bedecken könne.

Wenn dieſes alles fertig, wird die Maſchine inwendig mit weiſſem Papier bezogen, und in der Mitte oder dem centro des Bodens ein kleiner Pfoſten von Holze, in Geſtalt eines ſtumpfen coni, geleimet, ſo bis unter dem Deckel reichet; Durch dieſen gehet ein ſtarker Meßingdrat, der unten und oben

oben geſchraubet, und unter dem Boden, auch über dem Deckel mit einem meßingenen Schraubmütterchen, worunter ein kleines durchbohrtes Meſſingblech geleget, feſt geſchroben iſt.

In dem Deckel iſt an einer Seiten ein rundes Loch, in Diameter $7\frac{1}{2}$ Zoll, geſchnitten, darin lieget eine helle Scheibe Glas, zu Erleuchtung der Objecte, ſo man betrachten wil. Dieſes Glas hat an der einen Seite, einen halben Zoll vom Rande ein rundes Loch, deſſen Diameter $2\frac{1}{2}$ Zoll, in welchem eine hölzerne Capſel, mit einem planconvexen Glaſe, von $1\frac{1}{2}$ oder 2. Zoll, befeſtiget; dieſer gegen über iſt ein kleines Loch in der gläſernen Scheibe, deſſen Diameter $\frac{1}{4}$ Zoll, worin der Zapfen eines gedreheten hölzern Knöpfchens geleimet, bey welchem man, und der Capſel die gläſerne Scheibe zwiſchen zwey aufgeleimte pappen Rähmchen herum drehen kan, ſo läſſet ſich auch der ganze Deckel, vermittelſt eines eingeleimten hölzern Knopfes, um die feſtgeſchrobene meßingene Axe drehen.

Den Boden dieſes Gehäuſes beleget man nun inwendig mit allerhand curiöſen Sachen, ſo einem zu Handen kommen, wobey aber zu merken, daß man, nach Unterſcheid oder Beſchaffenheit der Farben, ſo die Objecte haben, den Grund, worauf man ſie kleben wil, entweder weiß laſſe, oder ihn mit ſchwarzer Tuſche oder Saftgrün färbe, damit ſie deſto deutlicher können geſehen werden. D.

XLIII.

Ein anderes mit einem beweglichen Arm.

Dieſes iſt zwar, der Structur nach, ſimple, aber zum Gebrauch nicht gar undienlich. Man läſſet die Scheibe B C und den Fuß E aus Holz drehen, hingegen aber das Stänglein D D und das Stück A, in welchem das Vergröſſerungsgläschen lieget, nebſt dem daran befindlichen Arm, aus Meſſing verfertigen. Beſagte Scheibe muß an dem ſtarken Stänglein etwas gedrange hin und wieder gehen, und ſich hoch und niedrig richten laſſen, damit man die Kleinigkeiten, die auf der Scheibe herum feſt gemacht, indem man den meßingenen Arm mit dem Gläslein fortrücket, nach und nach, anſehen, und deutlich betrachten möge. BM. P. 2. p. 46. TAB. LI. Fig. 6.

XLIV.

Ein anderes, wodurch man die kleineſten Objecte, und kleinen Thiere obſerviren kan, welche ſich in flüßigen Materien befinden.

Es beſtehet ſelbige aus zween meßingenen Platten, die ohngefehr drey Zoll lang, und bey acht Linien breit ſind, welche unten und oben, bey A, Fig. 8.

mit zween Schrauben zuſammen geſchraubet, um die zwey Platten, ſo viel und ſo wenig es vonnöthen, von einander und zuſammen zu ſchrauben, damit man eine Scheibe, welche ſechs runde Oefnungen hat, in welchen kleine flache Gläſer ſind, ſo bey C B D ꝛc. angedeutet worden, darzwiſchen umdrehen möge, um unterſchiedliche Objecte darauf zu thun. Auf der Seiten des Auges, bey F, iſt ein Stück Meßing mit einer Cavität, in deſſen centro ein Löchlein, welches ganz ſpitzig auf die Einfaſſung zugehet, ſo ein kleines gläſern Kügelchen in ſich hat. Dieſes Kügelchen muß recht rund und wohl poliret ſeyn, damit man durch ſelbiges die Objecte deutlich ſehen möge. Das Ende G wird, wie eine Handhabe gefeilet, um ſolche in der Hand zu halten.

Der Gebrauch dieſes Inſtruments iſt ganz leicht, wenn die Objecte, ſo man betrachten wil, durchſichtig aber nicht flüßig ſind. Z. E. die Füße von einem Floh, von einer Mücken, ihre Flügel, die Käſemaden, oder andere kleine Thiere, wie auch Haare und ihre Wurzeln. Man klebet dieſelben mit ein wenig Gummiwaſſer auf die Seiten der flachen Gläſer, ſo nach dem Auge gekehret ſind. Wenn man aber die kleinen Thiere ſehen und obſerviren wil, die in dem lange aufbehaltenen Urin, in Weineßig, in dem Waſſer, darin man Pfefferkörner, Coriander ꝛc. gethan, ſich finden, muß man davon einen kleinen Tropfen, mit dem Ende eines gläſernen Röhrleins nehmen, und ſolchen auf beſagte Gläſer ausbreiten, hernach die Scheibe umdrehen, und ſelbige, vermittelſt der Schrauben, bey A, und der Feder, die zwiſchen den zween Platten ſtecket, höher oder niedriger ſtellen, welche Feder dazu dienet, daß man beſagte Scheibe in dem Stand, den man haben wil, und ſolchergeſtalt, daß die kleinen Objecte, oder der aufgetragene Tropfen gerade hinter das kleine Glaskügelchen ſtehe, richten kan.

Hat man nun die Sachen alſo angeordnet, nimt man den Stiel des Microſcopii in die Hand, und ſiehet, nachdem das Auge in die Höhlung bey F, gehalten worden, das gegen dem kleinen Kügelein über befindliche Object, bey hellem Tage, oder zu Nachts, bey einem Lichte ſtark an, ſchraubet auch zugleich und algemach zu äuſſerſt die Schraube ſo lange hin und her, damit das Object, mehr oder weniger, gegen das kleine Kügelein zu, oder davon zu ſtehen kommen möge, bis der Geſichtspunct gefunden worden, in welchem das kleine durchſichtige Object überaus groß und deutlich erſcheinet, alsdenn man ganz beſondere Sachen obſerviren wird. Abſonderlich muß man das kleine gläſerne Kügelein wohl ſaubern, damit ſolches allezeit hübſch rein und durchſichtig ſey. BM. P. 1. p. 119.

XLV.

XLV.

Microſcopium paraſtaticum welches viele Objecte, ſo gar auch ganze Hiſtorien präſentiret.

Man läſſet eine Capſel aus hartem und trockenen Holze, oder aus Meßing und anderem Bleche verfertigen, die nach Art derjenigen, ſo mit einem eingedruckten Siegel an Lehrbriefe und dergleichen gehänget werden, ſich zuſammen fügen läſſet. Der Boden des hinterſten Theils B hat in der Mitten eine eiſerne oder meßingene Axe; in dem centro der Scheiben A aber ein meßingenes Röhrchen befeſtiget, welches auf die Axe des Theils B geſchoben wird, und durch die Mitte des vorderen Theils E gehet, woſelbſt es alſo eingerichtet, daß ein Zeiger mit einem viereckigten Loche könne aufgeſtecket und, vermittelſt deſſen, die Scheibe A umgedrehet werden. Dieſe Scheibe iſt aus dicken und ſtark geleimten Papp gemacht, und hat am Rande herum Löcher, in welche runde Gläſer, worauf allerhand Objecte geklebet, oder Figuren gemahlet, eingeleimet ſind. P. Kircherus hat auf einer gläſernen Scheibe das Leyden Chriſti mit durchſcheinenden Farben gemahlet und dargeſtellet. In die Röhre C wird ein Convexglas, von zwey oder anderthalb Zoll, geſetzet. Auf den Theil E werden Gemerke gemacht, damit man wiſſe, wie weit man den Zeiger ſchieben ſolle, wenn eine von den gemahlten oder belegten Scheiben hinter die Röhre C zur Betrachtung treten ſol. Das Loch in dem Theile B iſt der Röhre C gerade gegen über, damit das Licht auf das vorgeſchobene Bild fallen könne. Z. p. 550. ex Kirch. de Luce & Umbra. TAB. XLVI. Fig. 3.

XLVI.

Ein Engliſches *Microſcopium*, in welchem, an ſtat des Glaſes, ein Tropfen Waſſer. (*)

Die Verſuche, die Hr. Stephan Gray mit Blaſung der Glaskügelchen machte, führten ihn zu einen andern ſehr merkwürdigen; Einige unordentliche Theilchen im Glaſe ſchienen ihm ſehr groß und deutlich, wenn er es hart ans Auge hielte, er glaubte alſo, es würde eben dieſes geſchehen, wenn er ein Waſſertröpfchen, in dem ſich weniger durchſichtige Körper befinden, nahe ans Auge brächte. Er faßte ein wenig Waſſer, in dem, wie er wuſte, kleine Thierchen waren, mit einer Stecknadel, und legte es auf ein

(*) Dieſes Inſtrument wird Microſcopium aqueum genant.

Stückchen Meßingdrat, von etwa $\frac{1}{10}$ Zoll im Durchmeſſer, bis ſich davon was mehr, als eine Halbkugel von Waſſer gebildet hatte, darauf hielt er den Drat aufgerichtet ans Auge, und ſahe in gehöriger Entfernung vom Lichte, dieſe Thierchen im Waſſer, aber auſſerordentlich vergröſſert: Denn da ſie, durch ſein gläſernes Microſcop, kaum, zu erkennen waren, ſo erſchienen ſie in der Kugel, an Geſtalt und Gröſſe, faſt wie eine Erbſe.

Bey Tage ſiehet man ſie nicht wohl auſſer einem verfinſterten Zimmer, aber am beſten des Abends bey einem Lichte, auch ſiehet man ſie beym vollen Mondlichte ſehr gut. Herr Gray meldet ferner, dieſe Thierchen erſchienen deutlicher, wenn man die Waſſertröpfchen, vermittelſt einer Stecknadel, in ein rundes Loch brächte, das in einer, etwa $\frac{1}{10}$ Zoll dicken, meßingenen Plate befindlich wäre; der Durchmeſſer des cylindriſchen Loches müſte ein wenig geringer, als ein halbes Zehntheilchen ſeyn, und man müſſe es füllen, bis auf jeder Seite faſt eine Halbkugel von Waſſer heraus rage. Wenn man alſo dieſen Cylinder mit Waſſer, von zwo Kugelflächen begränzet, ſetzet, und ſeine Länge genau, drey Durchmeſſern dieſer Kugelfläche gleich, annimt, ſo finde ich, daß die Thierchen, vermittelſt der Zurückſtralung, gleich noch einmahl ſo groß ausſehen werden, als wenn man ſie in dem Brennpuncte einer ſolchen Waſſerkugel, wie durch ein gewöhnliches Converglas, betrachtete. Kä. p. 348.

TAB. XLVIII. Fig. 4. Sein Waſſermicroſcopium wird aus einem Stück Meßingblech A B, das ohngefehr $\frac{1}{16}$ Zoll dick iſt, geſchnitten. Mitten durch die Scheibe A machet man ein kleines Löchlein, deſſen Durchmeſſer nicht gröſſer, denn ohngefehr der dreyßigſte Theil eines Zolles, um daſſelbe herum aber, eine kleine Vertiefung oder Kugelhöhlung, von etwa ein achtel Zoll Durchmeſſer, die etwas tiefer, als die halbe Dicke des Bleches iſt. Auf der andern Seite der Platte wird, um eben dieſes Löchlein, auch eine kleine Vertiefung gemacht, die aber nur halb ſo breit, als die vorige, und kaum ſo tief, daß es merklich wäre, und des vorerwehnten kleinen Loches Umgang faſt zu einem ſcharfen Rand dadurch gemacht wird. Bringet man nun in eine jede von dieſen Kugelhöhlungen das Waſſer, mit einer Stecknadel, ſo lange, bis ſich ein, auf beyden Seiten erhobener, Tropfen darinnen bildet, der, wegen der verſchiedenen Durchmeſſer der Hölungen, einem Glaſe von zweyerley Convexitäten, gleich iſt, ſo finde ich, daß die Sache deutlicher hiedurch zu ſehen iſt, als wenn eine Fläche eben, oder beyde Flächen eines Glaſes, von gleicher Convexität, ſind.

C D E iſt das andere Blech von dieſem Microſcopio, an deſſen Spitze F man die feſten Körper betrachtet, die flüßigen Sachen aber thut man in das kleine Loch, bey C; oben iſt es auswärts gebogen, alſo daß C F, von A B, etwas entfernet ſtehet. Es läſſet ſich um die Schraube, welche beyde Stücke zuſammen hält, als um einen Mittelpunct, bewegen, damit entweder das Loch C oder die Spitze F vor den Vergröſſerer A können geführet, und die Sachen in deſſen Brennpunct gebracht werden. Eine andere Schraube, etwa einen halben Zoll lang, gehet durch eine runde Platte in C E, ſo daß Schraube und Platte bey D halten, wo ſich ein Einſchnit, etwas gröſſer, als der Schrauben Durchmeſſer, befindet, damit man, nach Erfodern, das Loch C oder die Spitze F vor den Waſſertropfen bringen kan: Denn, durch Umdrehung der Schraube, wird die Platte C E, nach A zu, oder davon weggeführet, welches ſich noch eher bewerkſtelligen läſſet, wenn man die Schraube mit einer Hand umdrehet, mit der andern die Platte an ihrem Ende B hält, und durch das Waſſer ſiehet, bis ſich die Sache recht deutlich zeiget.

Die Platte C E muß aus einem dünnen wohlgehämmerten Stücke Meßing gemacht werden, daß ſie federhart wird, und der Bewegung der Schraube beſſer folget. Ich befeſtige die Platte C E, bey E, lieber mit einer Schraube, als mit einer Niete, weil alles ſolchergeſtalt, vermittelſt eines Meſſers, kan aus einander geſchraubet, und die andere Schraube G ganz nahe, an A E, gebracht werden, ohne ihre Federkraft zu ſchwächen, wodurch man es bequemer bey ſich tragen kan. Wenn das Loch C in der Platte C E mit Waſſer gefüllet wird, aber nicht volkommen kugelförmig, ſo wird man alle Sachen darinnen deutlicher ſehen. Das Loch B dienet, Thierchen im Waſſer, nach voriger Art, zu ſehen. Kä. p. 350. BM. P. 2. p. 43.

XLVII.

Ein anderes.

Es beſtehet daſſelbe aus einem meßingenen Bleche, das ohngefehr drey Linien eines Nürnberger Zolles dick, und oben zu beyden Seiten, nach Proportion, ausgehölet iſt, alſo daß die äuſſerſte Cavität A von einem gröſſeren Kügelchen, als die Cavität der andern Seite ſey. Dieſe gegen einander überſtehende Cavitäten ſind in der Mitte des Bleches ſo ſubtil mit einander vereiniget, daß an dem Orte, wo ſich ſelbige berühren, (oder durch deren centra) ein ſehr kleines und ſubtiles Löchlein gehet. An dem beweglichen Arme B iſt ein kleines Gäbelchen C, an welches die Objecte zu ſpieſſen. TAB. XLIV. Fig. 3.

 Im

Im Gebrauch deſſelben läſſet man in gedachte Cavität ein Tröpflein Waſſer, durch ein enges Röhrchen, fallen, welches, indem es ſich in dem Löchlein zu beyden Seiten anhänget, natürliche Kügelchen, von der volkommenſten Rundung, geben wird. L. p. 750.

XLVIII.

Auf eine andere Art, auch zu Linſengläſern.

Man läſſet aus einem Stück Meßing, das ohngefehr $\frac{1}{12}$ Zoll dick, eine runde Scheibe A B mit dem Stiel B D verfertigen, und ſelbigen in einem gedreheten Handgrif E, ſo von Holze, oder einer anderen beliebigen Materie ſeyn kan, feſt machen. Die vordere Seite der Scheibe wird ein wenig, über die Hälfte ihrer Dicke, wie ein ſphäriſches Segment, von ohngefehr ein achtel Zoll Breite, in der Mitte ausgehölet, in die hintere Seite aber eine andere ſphäriſche Cavität gemacht, deren Breite $\frac{1}{16}$ Zoll, als die Hälfte der vorigen Cavität iſt. Wo ſich nun die ſphäriſche Hölungen einander berühren, kömt ein kleines rundes Löchlein, deſſen Diameter nicht über $\frac{1}{30}$ eines Zolles ſeyn muß; alsdenn läſſet man, mit einer breit geſchlagenen Stecknadel oder durch ein kleines Röhrchen, einen Tropfen Waſſer in die eine Cavität fallen, welches in dem Löchlein die volkommene Figur eines Kügelchen annimt. Damit aber die Objecte, vermittelſt der mannigfaltigen Muſchenbroeckſchen Inſtrumenten, zu den focum dieſes Waſſerkügelchen mögen gebracht werden, und in ihrer Stellung verbleiben, wird der Arm I F mit der kleinen Hülſe K, darin beſagte kleine Inſtrumente geſtecket werden, in G befeſtiget, als welcher, vermittelſt der Glieder I und F allendhalben beweglich, und mit der Schraube L, und dem Rädlein M, wie auch der elaſtiſchen Feder H, die Objecte zu den Waſſerkügelchen bringet, und in ihrer Stellung feſt hält. WE. T. 3. p. 346.

TAB. XLVIII. Fig. 3.

Die Waſſerkügelchen, wie ein Microſcopium zu gebrauchen, hat zuerſt Stephan Gray, in Engelland, erfunden, indem er einen Tropfen, worin kleine Thierchen ſchwimmen, in ein dergleichen Löchlein gethan, ſolches gegen die Lichtflamme oder den vollen Mondſchein gehalten, und das Thierchen wunderbar vergröſſert geſehen, weil die Stralen von der inneren Fläche des Tropfens, nach der vorderen Halbkugel alſo reflectiret worden, daß ſie, unter eben demſelben Winkel, auf die Fläche des hinteren Hemiſphærii, woran das Auge geleget wird, fallen, als kämen ſie aus dem foco des Kügelchens her, daher ſie, auf eben die Weiſe, zum Auge fortgeführet werden,

als wenn das Object, auſſerhalb des Kügelchens, in deſſen foco, geſtellet wäre.

Man hat aber die Structur des Grayianiſchen Microſcopii zu ändern für gut befunden, weil jeztbeſchriebenes Inſtrument, ſo wohl zu den Waſſerkügelchen, als Linſengläſern, ſehr bequem iſt. Uebrigens kan das Waſſerkügelchen auch in den, zu gläſernen Kügelchen, eingerichteten Microſcopiis angebracht werden. Id. p. 345. Wenn man nemlich die Gläslein weglässet, und die Vertiefungen auf beyden Seiten in acht nimt. BM. P. 2. p. 43.

XLIX.

Zu ſechs kleinen Linſengläſern.

Die ganze Maſchine iſt aus Meßing verfertiget, der Handgrif G aber aus ſchwarzem Ebenholz gedrechſelt, und in ihrer rechten Gröſſe gezeichnet. In der Scheibe A B C liegen 6. kleine Linſengläſer zwiſchen zwey vertieften dünnen meßingenen Blechen, ſo oben einen kleinen Rand, wie ein Schüſſelchen, haben, und nach der Convexität und Gröſſe der Gläſer in der Mitten vertiefet und mit Aperturen verſehen ſind; damit aber ſelbige nicht durchfallen können, gehen die Löcher in der Scheibe nicht gerade durch, ſondern ſind, nach dem Objecte zu, etwas kleiner. Die Gläſer ſind auf der Scheibe mit 1, 2. 3. ꝛc. numeriret. Durch das centrum dieſer Scheibe gehet eine Axe, deren gedreheter Kopf drey Linien eines Leipziger Decimalzolles in Diameter hat, und in die Scheibe eingelaſſen, mit der Schraubmutter D aber angezogen iſt. TAB. XLIX. Fig. 1.

Das Rädlein F hat hinten eine kleine Welle, ſo durch E gehet, und in der Mitte etwas ausgedrehet iſt, darin das eiſerne Schräubchen R trit, um zu verhindern, daß das Rädlein ſich nicht abſchrauben laſſe. Q iſt ein Stück von dem Stiele E, wie ſolcher, hinter dem Rädlein F, auf der anderen Seite ausſiehet, daran die Röhre S feſt, durch welche der viereckigte Theil I mit der Schraube K gehet, auf welche das Rädlein F geſchroben iſt.

In dem Röhrchen H iſt der Theil N beweglich, welcher oben eine viereckigte Hülſe hat, in welcher der Arm L, hin und her, kan geſchoben werden, und von der meßingenen elaſtiſchen Feder O, ſo, bey P, angeſchroben, in ſeiner Stellung feſt gehalten wird. Dieſer Arm träget das Röhrchen M, darin die kleinen Muſchenbroeckſchen Inſtrumente, zum Gebrauch, geſtecket werden, ingleichen auch die gläſerne Röhre V, zu Betrachtung eines kleinen Fiſchleins oder Froſches, als welche oben in einem meßingenen Ring T mit einem Schieber, der daſſelbe verſchlieſſet, eingefaſſet iſt.

Im

Im Gebrauch drehet man die Scheibe A B C um, daß das Gläschen, wodurch man das Object ſehen wil, oben zu ſtehen komme, ſtecket alsdenn ein Inſtrument mit dem Objecte in das Röhrchen M, und bringet daſſelbe vor das Gläschen, indem man den Stiel N, in der Hülſe H, auf- oder niederſchiebet, den Arm L vor oder rückwärts ziehet, und durch das Umdrehen des Rädleins F, und Wendung des Stiels N in ſeiner Hülſe H, dem Objecte ſeine rechte Diſtanz giebet. Wenn man ein lebendiges Fiſchlein ꝛc. in die gläſerne Röhre V geſtecket, verwahret man deren offenes Ende mit einem Kork. D.

L.

Microſcopium curioſum.

TAB. XLII. Fig. 12. Man verfertiget aus Papp ein kleines viereckte Käſtlein No. 1. ſo im Lichten vier Zoll lang und breit, und zwey Zoll hoch ſeyn kan; ſolches theilet man inwendig in vier kleine Fächer, gleicher Länge, Breite und Höhe, vermittelſt zweyer Querwände. Rings herum machet man acht runde Löcher, im Diameter einen halben Zoll, daß ſie recht in der Mitten der äuſſerſten Wände der kleinen Fächer zu ſtehen kommen, und verſiehet dieſelben mit eben ſo viel zweyzölligen Planconvergläſern, (*) damit ihr focus auf die inwendige gegen über ſtehende Wand reiche.

Dieſes Käſtlein, welches auch von Holz ſeyn kan, zieret man inwendig, auf allen Seiten, die gegen die Gläſer ſtehen, mit allerley unter einander verſetzten Saamen, Mineralien und Mooß von Bäumen und Felde, wie auch ſubtilen Blümlein, und endlich mit ſubtil geſchnizten oder gemahlten Bilderlein aus, ſo daß in einem Fache Grotten; im anderen Feldereyen, und perſpectiviſche Landſchaften; im dritten brennende Berge; im vierten allerley Gevögel unter einander, wie die Sache ſelbſt an die Hand geben wird, und alſo die vier Elemente in dieſem ſo gar kleinen Behältniſſe vorgeſtellet werden. Oder, man kan auch, auf gleiche Art, die vier Jahreszeiten, oder, wenn man wil, weil acht unterſchiedene Einſichten in das Käſtchen ſind, beyderley zugleich präſentiren. Oberwärts wird ſo dann ſolches Käſtlein mit weiſſen Taffent ganz und gar überzogen, über einen Fuß geſtellet, und vor dem Staube mit einem Deckel verwahret, wie No. 2. anweiſet. H. p. 68. Z. p. 556.

LI.

(*) Ich habe die Löcher etwas gröſſer gemacht, die Gläſer in kurze Röhrchen gefaßt, ſelbige mit Deckeln verſehen und in die Wände geleimet. D.

LI.

Ein anderes.

Dieſes wird Fig. 3. im Grundriß, und Fig. 4. in ſeiner äuſſerlichen Geſtalt vorgeſtellet, darinnen durch vier, in die vier Wände geſetzte Gläſer, die vier Jahrszeiten zu ſehen ſind. Den Winter machet man mit weiſſer Stippwolle, und weiſſen Mooß, und im Geſträuche, etwa hier oder dar, ein kleines Füchslein oder Hirſchlein; den Frühling machet man mit grüner Stippwolle, Hepatica nobilis, Schneetröpſchen, Zitloſen, und dergleichen frühzeitigen Blumen, u. ſ. f. In der Mitte des ganzen Gebäudes ſtehet ein, von Kartenblättern, gemachtes Schloß, ſo man durch alle vier Gläſer ſiehet, aber immer einmahl anders, als das ander. C. p. 87. TAB. XLIV. Fig. 3. 4.

LII.

Ein anderes.

Wenn man mit Verſtande eine Landſchaft machet in ein Käſtlein, ſo hinten etwas erhaben, und zuſammenlaufend ſeyn muß, (denn das Glas deprimiret und dehnet es wieder aus einander,) ſo wird man dieſelbe, durch das vorgeſetzte Converglas, in ziemlicher Gröſſe, mit Vergnügen erblicken.

In dergleichen Käſtlein kan auch das Leyden Chriſti, ohngefehr, auf dieſe Art vorgeſtellet werden: Man nimt ein von Wachs ſauber boßirtes Crucifixlein, eines halben Fingers lang, ſetzet daſſelbe auf einen Berg, ſo mit grüner und gelber Stippwolle ſchattiret wird; das Blut aus den Wunden machet man von zwey rothgefärbten und zuſammengedreheten Börtlein, und richtet ſolche in eine, unter dem Crucifix, unter vielen ſchönen Erzſtufen, liegende venetianiſche verſilberte Muſchel, welche man mit Gummi und rother Dinte anfüllet, und alſo verhärten läſſet. Dieſer Sachen ein Licht zu geben, überziehet man das Gehäuſe oben mit einem dünnen blauen Franztaffent, welcher nicht allein ſatſames Licht einläſſet, ſondern auch den blauen Himmel nachahmet. ibid.

LIII.

Microſcopium catoptrico-dioptricum.

Das Gehäuſe iſt gleich der 12ten Figur TAB. XLII. inwendig aber anders eingerichtet; denn gegen ein jedes Seheloch über iſt ein Concavſpiegel aufgerichtet und befeſtiget, oder an deſſen ſtatt ein Planſpiegel und, vor denſelben ein Planconverglas geſtellet, welches das, unter dem Seheloche, verborgene kleine Object, es mag gemahlet, in Kupfer geſtochen, oder geſchnitzt

ſeyn, durch das in dem Seheloche befindliche Convergläschen, noch mehr vergröſſert zeiget. Weil aber die in den Sehelöchern geſetzte Convergläſer die Diſtanz der Objecte und des Auges verkürzen, und die Objecte wunderbar vergröſſern, ſo müſſen dieſe Convergläſer eine gewiſſe Verhältniß gegen die Concavſpiegel haben. Z. E. Wenn der Diameter des Hohlſpiegels ein Fuß iſt, ſo kan des utrinque convexen Ocularglàschens Diameter $\frac{80}{100}$ Theile eines Römiſchen Fuſſes ſeyn, und die Diſtanz des Seheloches oder des Auges ohngefehr $\frac{13}{100}$ Theile, wornach das ganze Käſtlein leicht einzurichten.

Nimt man aber, anſtatt des Concavi, einen Planſpiegel, und ſetzet vor denſelben ein Planconverglas, deſſen Diameter $\frac{80}{100}$, hiernechſt ein utrinque Convergläschen, von gleichen Diameter, in das Seheloch, ſo wird die Diſtanz dieſes Gläschen von dem Planconverglaſe, beynahe $1\frac{15}{100}$ ohngefehr ſeyn. Die Praxis wird alles am beſten lehren.

Weil aber dieſes Käſtchen wegen der vielen Gläſer und Concavſpiegel ziemlich koſtbar, auch mühſam zu verfertigen, ſo kan man die Linſengläſer in den Sehelöchern weglaſſen, und, an ſtat der Hohlſpiegel, ſich der Planſpiegel bedienen, und Convergläſer, von einer gröſſeren Sphäre, darauf legen, welches faſt eben den Effect thun wird (*). Nur iſt zu obſerviren, daß dieſe Convergläſer von dem Seheloche und dem darunter befindlichen Objecte ſo weit entfernt ſeyn müſſen, als die Hälfte ihres foci iſt. Z. E. Wenn ein Glas genommen würde, welches zu beyden Seiten gleich convex, aus einen Diameter von $\frac{80}{100}$ Theilen eines Römiſchen Fuſſes, geſchliffen wäre, und alſo einen focum von $\frac{40}{100}$ hätte, ſo müſte deſſen Diſtanz von dem Seheloche $\frac{20}{100}$ Theile ſeyn. Alſo hat P. Zahn in einem Käſtchen, von eines halben Fuſſes Länge, ein Planconverglas, von einem Fuſſe, vor den Planſpiegel geſtellet.

Man kan dergleichen Käſtchen artig einrichten, wenn man z. E. darin einen Engel, einen Teufel, einen Mönch, einen Soldaten, einen pückligten Greiß, eine Jungfrau, einen jungen Geſellen, einen Narren ſtellet, ſo durch die Sehelöcher, nach einander erſcheinen. Es müſſen aber alle dieſe Figuren von einer geſchickten Hand gemacht werden, ſonſt wird man deren Feh-

(*) Die Convergläſer, wenn ſie auf die Planſpiegel gelegt werden, überkommen die Eigenſchaft der Hohlſpiegel, die Hohlgläſer hingegen der Converſpiegel. Z. p. 554. ich habe die Probe gemacht mit einem utrinque convexen Brennglaſe, von 6. Zoll foco, welches ich hart an einem Planſpiegel geleget, und meinen Zeigefinger etwa ein paar Zoll weit, davor gehalten, da ich denn ſelbigen ungemein vergröſſert geſehen D.

Fehler, bey ihrer Vergröſſerung, ſtark ſehen, welche man zuvor, mit bloſſen Augen, nicht obſerviren können.

Ein gewiſſer berühmter Opticus ſol ein ſolches Kästchen verfertiget haben, darinnen die Stadt Jeruſalem in einer bewundernswürdigen Gröſſe zu ſehen geweſen, er hätte aber dieſes Kunſtſtück, ohne ein groſſes Stück Geldes, Niemanden offenbaren wollen. Z. p. 557. u. 553.

Das XIV. Capitel.

Von den Microſcopiis compoſitis, oder zuſammengeſetzten Microſcopien.

Die Microſcopia compoſita haben einen ſtärkern Effect, als die Simplicia oder einfachen, und ſind entweder aus zwey, drey, oder mehrern Gläſern zuſammengeſetzt, deren dasjenige, ſo dem Objecte am näheſten, das Objectivglas, die andern aber die Oculargläſer genennet werden. W. p. 756. Ihre Wirkung beſtehet darin, daß ſie einen gröſſeren Raum, als die einfachen Microſcopia faſſen, weil ſie mit gröſſeren und flächeren Linſengläſern verſehen ſind, ſie vergröſſern aber nicht ſo ſehr.

Je mehr Gläſer in einem Microſcopio ſind, je undeutlicher präſentiret es das Object, weil durch eine jede Refraction das Licht geſchwächet wird; je weniger Gläſer aber, je accurater und richtiger können alle und jede Dinge betrachtet werden. HRa. p. 196. Z. p. 787. Je mehr Gläſer genommen werden, je reiner muß ihre Materie ſeyn. Z. p. 350 u. 410.

Wenn die Oculargläſer einen etwas gröſſern Diameter bekommen, ſo faſſen ſie auch einen gröſſeren Raum; doch muß der Sector circuli nicht über 40. Grad ſeyn, ſonſt müſte der Ueberreſt des Glaſes mit einer aus gepapten Papier (*) ausgeſchnittenen Rundung zugedeckt werden, wiedrigenfals der Ueberreſt des Glaſes bunte Farben vorſtellen, und eine Confuſion der Stralen verurſachen mögte. H. p. 79.

Damit die Oculargläſer keine Farben machen, müſſen ſie nur ohngefehr um den zwölften Theil von ihrer ganzen Kugel Umfange offen ſeyn. Das iſt: Wenn die Peripherie der Kugel 24. Zoll hätte, ſo würde der Diameter von der Oefnung des Oculargläſes zwey Zoll werden. Und weil ihr Rand ohne dis keinen Nutzen ſchaffet, ſo ſoll ihr Diameter ohngefehr den neunten Theil ihrer Kugel austragen. HRa. p. 172.

(*) oder Kartenblättern, ſo man anſchwärzet.

Man nimt nicht gerne ſehr convexe Gläſer, wegen der daher entſtehenden Farben, ſondern gebrauchet, ſtat deren, zwey unmittelbar auf einander liegende weniger convexe, ſo verdoppeln ſich die Würkungen im Vergröſſern nicht anders, als wenn es ein Glas wäre von gröſſerer Convexität. Z. E. zwey auf einander gelegte Gläſer, in zwölf Zoll geſchliffen auf beyden Seiten, thun ſolchen Effect, als ein Glas, auf beyden Seiten, in ſechs Zoll geſchliffen. C. p. 100. Z p. 345.

Die Planconvexgläſer, ingleichen die auf einer Seite ſehr convex, auf der andern wenig convex, wie auch die Meniſci geben nicht ſo viel Farben, als die utrinque convex, aus einer kleinen Sphärität, geſchliffen ſind. L. p. 42.

Iſt das Ocular ein Segment von einer kleinen Kugel, ſo wird das Object mehr vergröſſert, wenn es aber von einer gröſſeren Sphäre, ſo machet es einen gröſſeren campum viſionis: Wenn alſo zwey Oculargläſer, deren eines von einer gröſſeren, das andere von einer kleineren Sphäre ſolchergeſtalt zuſammen geſetzet werden, daß ſelbigen das Object ſehr nahe ſtehe, und daſſelbe diſtinct erſcheine, hernach aber das Objectivglas dazu geordnet wird, ſo wird der campus viſionis gröſſer ſeyn, als wenn man ein Ocularglas genommen hätte. Noch mehr wird das Object vergröſſert und der campus viſionis erweitert, wenn man ſo wohl das Objectiv, als Ocular verdoppelt. Weil aber das Object dunkel geſehen wird, wenn man viele Gläſer nimt, weil ein Theil der Stralen durch ein jedes Glas reflectiret wird, ſo iſt unter den zuſammengeſetzten Microſcopien dasjenige für das beſte zu halten, welches aus einem Objectiv und zwey Ocularien beſtehet. WE. T. 3. p. 350.

Je näher man hinter das Objectivgläschen ein anderes, von einer gröſſeren Sphäre ſtellet, je weiter wird das Bild hingeworfen. ibid.

Die Microſcopia compoſita geben eine gröſſere Diſtanz des Objects von dem Objectivglaſe, als die einfachen, denn in dieſen muß das Object in dem foco ſtehen, in jenen aber kan es nicht anders, als auſſer dem foco ſeyn. L. p. 42.

Das Objectivglas muß nicht ganz blöß liegen, ſondern empfänget eine Apertur, ohngefehr als eine Linſe, oder wohl gar nur eines Nadelknopfes groß, wenn es ſehr klein iſt.

Wenn man ein ſehr kleines Objectivglas nimt, ſo muß man demſelben eine ſehr kleine Apertur geben; wil man nun gern den focum behalten, und doch eine gröſſere Apertur haben, darf man nur zwey gröſſere Objectivgläſer, faſt unmittelbar auf einander legen, ſo bekömt man eine gröſſere Apertur,

tur, und behält doch den focum; z. E. Wenn das Objectivglas ein viertel Zoll, ſo nimt man, ſtat deſſen, zwey Gläſer, jedes von einem halben Zoll. L. p. 42.

Die obere Oefnung, wodurch das Auge ſchauet, muß nicht alzu groß ſeyn, ſonſt ſpiegelt ſich ſolches in das Ocularglas. H. p. 79.

Die Capſel, worin das Objectivglas komt, muß unten nicht zu weite Apertur haben, auch nicht zu dünn ausgearbeitet ſeyn, damit ſie kein Licht durchlaſſe.

Wenn das Object ſchwarz oder dunkeler Farbe iſt, muß es auf einem weiſſen, iſt es aber heller Farbe, auf einen ſchwarzen Grund geleget werden.

So muß es auch daſſelbe wohl erleuchtet werden, bevorab bey den Microſcopien, mit drey und mehrern Gläſern. Z. p. 410.

Artic. I.
Von der Verhältniß der Gläſer, und was bey deren Zuſammenſetzung zu beobachten.

Wenn die Microſcopia einen guten Effect thun ſollen, ſo müſſen die Gläſer in ſelbigen eine gewiſſe Verhältniß gegen einander haben. In folgenden iſt die Verhältniß der Convexität der Objectiv- und Oculargläſer verſchiedentlich angegeben, wiewohl ſolche Proportiones nur, als Exempel, zu conſideriren ſind, nicht aber, daß man ſie, bey Verfertigung der Microſcopien genau obſerviren müſſe.

TAB. I. Von den Microſcopiis mit zwey Linſengläſern.

Wenn der focus des Ocularglaſes iſt:	So iſt der focus des Objectivglaſes
$3\frac{1}{2}$ Zoll	$\frac{1}{2}$ Zoll
3. Zoll	$\frac{3}{4}$ Zoll
2. Zoll	1. Zoll

TAB. II. des Herrn Hertels p. 78. und Wiedeburgs p. 757.

Focus Ocular.	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	Zoll
Focus Object.	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	1	Zoll

Dechales in Dioptr. lib. 2. prop. 58. f. 720. T. 3. Mund. mathem. wil, es müſſe der Semidiameter der Convexität des Objectivs höchſtens $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{3}$ Zoll, des Oculars aber $1\frac{1}{2}$ Zoll ſeyn. Andere laſſen zu ein Objectiv von 3. und ein Ocular von 6. Zoll. P. Cherubim in Dioptr. Ocul. P. 3. c. 3. f. 217. wil, daß der Semidiameter des Objectivs $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, oder $\frac{1}{2}$ Zoll, der Semidiameter des Oculars $1\frac{3}{4}$, oder $1\frac{1}{2}$ Zoll ſey. WE. l. c. p. 349.

Bey den Microſcopien von zwey Gläſern iſt zu merken, daß, je gröſſer die Apertur des Ocularglaſes, je mehrere Theile daſſelbe von dem Objecte zeigen könne, und wenn dieſes Glas ein Segment von einer etwas gröſſeren Kugel iſt, es deſto lebhafter das Object darſtellen werde. Z. p. 347.

Je weiter man die zwey Gläſer aus einander ruckt, deſto näher muß das Objectiv zum Objecte kommen, und deſto gröſſer, aber auch dunkler, präſentiret ſich das Object; je näher aber die Gläſer beyſammen ſtehen, deſto höher muß Objectiv oder das Microſcopium vom Objecte gerucket werden, und deſto kleiner, aber netter und heller präſentiret ſich das Object, und in dieſem Fall ändert ſich auch die Weite des Auges von dem Ocularglaſe. C. p. 102. L. p. 43. Z. p. 531.

Die Myopes müſſen entweder die Gläſer enger zuſammenſchieben, oder das ganze Microſcopium näher zum Objecte rücken; die Presbytæ thun das Gegentheil. C. l. c.

TAB. I. Von den Microſcopiis mit drey Gläſern des Herrn Wiedeburgs p. 757.

Radius des erſten Oculars	2.	Zoll	$\frac{5}{100}$
Diſtanz vom Auge	1	⸗ ⸗	$\frac{68}{100}$
Radius des zweyten Oculars	2	⸗ ⸗	$\frac{66}{100}$
Diſtanz vom Object.	7	⸗ ⸗	⸗
Radius des Objectivs	⸗	⸗ ⸗	$\frac{90}{100}$

TAB. II. Deſſelben.

Radius des erſten Oculars	6 Zoll
⸗ ⸗ des zweyten	12 a 16.
⸗ ⸗ des Objectivs	2. ⸗

TAB.

TAB. III. Des Herrn Hertels pag. 78. nach Zollen gerechnet.

Diſtanz des Auges vom Ocular	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{9}{10}$	$\frac{1}{10}$
Des erſten Oculars focus	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{10}$	$1\frac{1}{10}$
Diſtanz bis zum andern Ocular	$\frac{3}{4}$	$\frac{6}{10}$	$1\frac{1}{10}$
Des andern Oculars focus	$3\frac{1}{4}$	$2\frac{6}{10}$	$1\frac{1}{2}$
Diſtanz bis zum Objectiv	$7\frac{1}{2}$	7 a 8	15
Des Objectivs focus	$\frac{3}{4}$	$\frac{8}{10}$	1
Diſtanz bis zum Object	$\frac{3}{4}$	$\frac{8}{10}$	$\frac{1}{2}$

TAB. IV. aus dem Dechales, nach dem Pariſer Fuß. Z. p. 533.

Des erſten Oculars focus	o	10. Linien
Diſtanz bis zum andern Ocular	1. Zoll	8. Linien
Des andern Oculars focus	2 oder $2\frac{1}{2}$ Zoll	o
Des Objectivs focus	o	4. oder 3. Linien
Diſtanz des Objects	o	5. oder 4. Linien

Zur Compoſition eines Microſcopii von drey Gläſern recommendiret Dechales l. c. fol. 721. ein Objectiv von $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ Zoll, und zum erſten Ocular 2. oder $2\frac{1}{2}$ Zoll. Die Oculargläſer ſollen ohngefehr 20. Linien von einander ſtehen, welche Diſtanz aber die Erfahrung am beſten lehren wird. Eben dieſer beſchreibet propos. 30. fol. 705. des Monconiſii Microſcopium von drey Gläſern, daß deſſen Objectiv 1. Zoll und ohngefehr eine Linie, mit einer Apertur von $1\frac{1}{2}$ Linien; Das erſte Ocular, ſo von dem Objectiv 15. Zoll entfernet, $2\frac{1}{2}$ Zoll; Das andere Ocular ſo von dem erſten einen Zoll und neun Linien weit geſtanden, hätte einen Zoll und fünf Linien gehabt; von dieſem hätte man das Auge einen halben Zoll abhalten müſſen. WE. l. c. p. 351.

Euſtachius de Divinis (vid. Philoſ. Trans. n. 42. p. 842.) hat, anſtat des utrinque convexen Objectivs, ſich zweyer Planconvexgläſer bedienet, deren Convexitäten einander berühret. Ioh. Franciscus Grindelius ab Ach (in Microgr. nova p. 7.) hat auch, anſtat der beyden Ocularien, vier utrinque convexe genommen, alſo daß die Convexität des einen die Convexität des andern nicht gänzlich berühret. ibid.

TAB. V. Des de Monconys. Z. p. 538.

Diſtanz des Auges vom Ocular	0	8 Linien
Des erſten Oculars focus	1 Zoll	8
Diſtanz bis zum andern Ocular	1	8
Des andern Oculars focus	$1\frac{1}{2}$	0
Diſtanz bis zum Objectiv	15	0
Des Objectivs focus	1	0
Diſtanz bis zum Objecte	$1\frac{1}{2}$	0

TAB. LVIII. Fig. 1.

Man nimt auch wohl zum erſten Ocular 6. Zoll foc. und $1\frac{1}{4}$ Zoll Breite; zum zweyten Ocular 7. Zoll foc. und $3\frac{1}{4}$ Zoll Breite, die Diſtänz eines von dem andern iſt 4. Zoll; zum Objectiv aber nimt man ohngefehr 1. Zoll, und ſetzet im Microſcopio die Oculargläſer A B alſo zuſammen, daß B vor dem foco des Glaſes A zu ſtehen komme, damit nicht die etwanigen Mängel des Glaſes B noch einige Farben erſcheinen, dahero man ſie ſo lange nahe und ferne rucket, bis man im Durchſehen nichts, als eine Klarheit erblicket. Die Diſtanz des Glaſes B von dem Objectivglaſe C iſt, wenn im Ausziehen der Röhre der campus D am gröſten erſcheinet; Die Diſtanz aber vom Ocular bis zum Auge E wird gefunden, wenn das Auge an die Gläſer ſo nahe oder ferne appliciret wird (*), bis ſich der campus objecti volkommen eröfnet, ſo iſt die Diſtanz vom Auge bis an das erſte Ocular die Länge des Obertheils der Capſel, welche ohngefehr den focum des erſten Oculars beträgt.

Je

(*) P. Bonannus ſaget im 4ten Capitel ſeiner Micrographie, das Glas, ſo dem Auge am näheſten iſt, wäre in ſeinem Microſcopio Planconvex. Z. p. 785.

Je näher das mitlere Glas beym Objectiv ſtehet, je mehr Stralen fängt es auf, und je heller, aber auch deſto kleiner präſentiren ſich die Objecte; Je näher das mitlere Glas zum Ocular komt, je weniger Stralen fängt es auf, daher die Objecte zwar gröſſer aber auch dunkler ſcheinen, und alſo muß hier die Mittelſtraſſe gehalten werden. C. p. 109.

Wenn das mitlere Glas nicht gar rein iſt, ſo muß es nicht ſo zu ſtehen kommen, daß durch das obere deſſen Fehler entdecket werden, weil ſolche hernach dem Objecte angebildet werden, und dadurch das ganze Spiel verdorben wird. ibid.

Wenn das mitlere Glas ziemlich groß (*) iſt, wie in dem Engliſchen Microſcopio des John Marſchals, ſo fängt es viele Stralen auf, die ſonſt nicht zu dem oberen kämen, und bringet ſie zu demſelben, daher müſſen ſich die Objecte viel heller, (**) als in den Microſcopien von zwey Gläſern präſentiren. Id. p. 108. Fig. 1.

Je weiter man beyde Ocularglåſer von dem Objectivglaſe rucket, deſto näher muß der Tubus zum Objecte oder das Object zum Objectivglaſe gerucket werden, und deſto gröſſer aber auch dunkler, präſentiret ſich das Object, dahero daſſelbe gar ſtark zu erleuchten. H. p. 79.

In Zuſammenſetzung der Gläſer muß man ja Fleiß anwenden, daß deren centra oder Mittelpuncte, in gerader Linie, über einander zu ſtehen, und die Gläſer ſelbſt alle recht parallel über einander zu liegen kommen, dahero dieſelbe wohl rundiret, auch die Röhren und Capſeln alle recht rund gemacht und abgedrehet werden. Es ſind alſo die Maſchinen, ſo aus Papier und Holz zuſammengeſetzet ſind, viel beſſer, als die von eiſern oder andern Bleche zugerichtet werden. ibid.

Wie die drey Gläſer in dem Tubo zu ſtellen, daß ſie den verlangten Effect thun, ſolches lehret P. Zahn. p. 349. alſo: Das mitlere Glas E F, Fig. 2. ſo von einer gröſſeren Kugel oder Sphäre, als das Objectivglas A B, iſt, wird hinter dieſem in E F geſtellet, und das Bild des Objects K L, in C D, formiren, und zwar deſto gröſſer und in einer gröſſeren Diſtanz, je näher daſſelbe dem Objectiv A B ſtehet. Das dritte Glas G H, ſo von einer kleineren Sphäre, als das zweyte, iſt, lieget in der Diſtanz ſeines foci von dem Bilde C D, welches Glas ein noch gröſſeres Bild auf der Sehehaut formiren wird. Das Object K L wird dem Objectivglaſe A B näher appliciret, als deſſen focus I iſt.

Eine

(*) und von einer gröſſeren Kugel, als das Ocular iſt. Z. p. 532.
(**) auch mehrere Theile von ſelbigen, ibid.

Eine andere Art die Gläſer zuſammen zu ſetzen, damit ſie zugleich mehrere Theile von einem Objecte entdecken können, beſchreibet gedachter Zahn
Fig. 3. p. 349. Das Object A B wird ein wenig über dem foco I des Objectivglaſes C D geſtellet, alsdenn erſcheinet ſein Bild viel gröſſer in G H; Das erſte Ocular E F welches ein Segment von einer gröſſeren Sphäre wirft ſeinen focum faſt an das Bild G H; Das andere Ocular L K, welches ein wenig converer, hat innerhalb ſeinem foco das erſte Ocular E F, damit es deſſen etwanige Fehler nicht entdecke, die Stralen des Bildes G H aber durch dieſe beyden Gläſer parallel ausgehen können. Man kan dieſes, ohne einem Tubo zu Werke richten, auf dieſe Weiſe: Man hält das mitlere Glas E F über ein nahes Object, das Glas L K aber vor das Auge, nähert ſolches dem Glaſe E F ſo lange, bis man durch beyde das untergelegte Object deutlich ſiehet: Denn, weil ſo dann die Stralen auf der Sehehaut volkommen vereiniget ſind, ſo wird ſolches ein Zeichen ſeyn, daß die Stralen des Objects, durch die, in ſolcher Diſtanz combinirte Gläſer, parallel zum Auge gegangen. In eben ſolcher Diſtanz ſetzet man hernach dieſe beyden Gläſer in den Tubum, daß ſie dem Bilde G H eben ſo nahe können appliciret werden, als ſie zuvor dem Objecte geweſen, ſo wird das Bild G H gröſſer, auch mit mehrern Theilen können geſehen werden. Es wird aber bey dieſer Zuſammenſetzung erfodert, daß das mitlere Glas E F ein Segment von einer etwas gröſſeren Kugel, als das Glas L K ſey, damit die Stralen in ſelbigem ſich nicht ſo ſtarck brechen, und hernach nicht ſo ſehr divergiren. Z. l. c.

Ein Concavglas zwiſchen zwey Convergläſer geſtellet, vergröſſert auf eine erſtaunende Art, ingleichen wenn das Concavglas zum Ocular genommen wird K. p. 438. Denn die Diſtanz des Bildes von dem Objectivglaſe wird gröſſer, folglich wird auch das Object mehr erweitert, wenn, zwiſchen dem Objectiv und Ocular, ein concavum geſtellet wird. WE. l. c. p. 350.

Herr Conradi hat dieſe combination mit gutem Effect bewerkſtelliget, da er zum Objectiv gebrauchet ein Glas auf beyden Seiten in zwey Zoll conver geſchliffen, dem er eine Apertur eines Hanfkorns groß gegeben, zum mitleren Glaſe aber ein utrinque concavum in zwölf, aufs höchſte ſechzehn Zoll und zum Ocular ein Glas auf beyden Seiten in ſechs Zoll conver genommen. Er wundert ſich dahero über groſſe Mathematicos, daß dieſelben ſo accurat ſeyn wollen in der Proportion und Stellung der Gläſer, woraus zu ſchlieſ-

ſchlieſſen wäre, daß ſie ihre Dinge nach den gekauften Inſtrumenten ſchreiben und meynen, ſie dürften nicht anders ſeyn. C. p. 109.

TAB. I. Zu den Microſcopiis mit vier Gläſern, des Herrn Hertels p. 78. und Wiedeburgs p. 757.

Focus des erſten Oculars	3	4	4	Zoll
Focus des andern Oculars	4	4	5	Zoll
Focus des dritten Oculars	4	5	5	Zoll
Focus des Objectivglaſes	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	Zoll

Dechales l. c. fol. 721. recommendiret zu einem Microſcopio von vier Gläſern ein Objectiv von 6. Linien; Das erſte Ocular von 21, das andere von 18, und das dritte von 15. Linien. WE. l. c. p. 351.

Wie ein Microſcopium von 4. Gläſern zuſammen zu ſetzen, davon giebet Zahn p. 349. folgenden Unterricht. Man ſolle über das Objectivglas A B ein anderes Converglas C D von einer gröſſeren Kugel ſtellen, und das Object E F dem Objectivglaſe ein wenig näher, als deſſen focus wäre, appliciren, hernach die beyden Oculargläſer K L und M N hinter das Bild G H ſetzen, das übrige wäre leicht aus der Anweiſung zu erſehen, die er bey der Zuſammenſetzung eines Microſcopii von drey Gläſern gethan hätte. Das Objectivglas bekäme eine kleine Apertur, ſonſt gäbe es Farben; auch müſten die Gläſer zu einem ſolchen Microſcopio an Materie ſehr rein, und hell poliret ſeyn; und weil die kleinen Objecte wenige und gar ſchwache Stralen von ſich gäben, die wegen der gar ſtarken (*) Refraction im Tubo ſehr aus einander giengen, ſo müſſe das Object wohl erleuchtet werden. Fig. 4.

Dieſe Microſcopia könten, nach eines jeden Auge geſtellet werden, wenn man die beyden Oculargläſer dem Bilde G H entweder näher rückte, oder weiter davon abzöge; oder das Auge entweder näher oder weiter applicirte; oder das Object dem Objectivglaſe näher oder weiter ſtellete.

Es ſolten ſich aber ſelbige, wie Zahn p. 350. ferner ſagt, am beſten conſtruiren laſſen, wenn man zuerſt den focum des Objectivgläschens unterſuchte, und das Object, nach der Verhältniß des Microſcopii, ein wenig vor, oder hinter den focum deſſelben ſtellete, hernach, wenn mehrere O-

 cular-

(*) und ſo oftmahls wiederhohlten Refraction geſchwächet werden, ſo muß man das Object ſehr ſtark illuminiren. H. p. 94.

culargläſer hinzu zu ſetzen wären, auf eben die Weiſe, ohne ſich des Tubi zu bedienen, verführe, wie bey der Verſertigung des Microſcopii von drey Gläſern geſchehen ſey. L. l. c.

Artic. 2.

Von den Maſchinen oder Geſtellen zu den zuſammengeſezten Microſcopien.

I.

TAB. XLIV. Fig. 7. Der Tubus iſt in die Queer oder horizontal auf den Fuß A geſtellet; F die Capſel mit dem Ocular und E ihr Deckel, das Glas vor dem Staube zu bewahren; bey D wird das Untertheil dieſer Maſchine angeſchroben; B zwey meßingene Schieber, darinnen Fraueneis gefaſſet, welche durch die ausgeſchnittene länglichte Löchlein C hindurch geſchoben werden.

Durch dieſes Microſcopium hat Herr Conradi, als er, auf ein Stückchen des eingefaßten Fraueneiſes ein wenig Weineßig gegoſſen, obſerviret, wie ein Eßigwürmlein darin ſo lange herum gekrochen, bis es, nachdem der Eßig vertrocknet, vielmahl das Maul weit aufgeſperret, und endlich mit offenen Maul verſchmachtet, und zwar hat er dieſes deſto beſſer obſerviren können, weil die Maſchine die queer geſtanden, und die Sonne das Würmlein beſchienen. C. p. 110.

II.

Ein Engliſches *Microſcopium.*

TAB. XLII. Fig. 14. Solches iſt in ſeiner wahren Gröſſe vorgeſtellet, und aus Gläſern von den kleineſten Diametris, an der Zahl acht, nach den focis unterſchieden, und einem Illuminirglaſe zuſammengeſezt. A A ſind gläſerne Scheiben mit eingeſchliffenen Cavitäten, in welchen die Objecte mit einer Planſcheibe verſchloſſen werden. B. p. 11.

III.

Ein Holländiſches, ſo gleichfals in die queer ſtehet, mit zwey Gläſern.

TAB. XLVI. Fig. 4. Dieſes iſt nach dem darüber liegenden Maaßſtabe gezeichnet, und beſtehet aus einem Ocular und einem Objectivglaſe; es lieget in horizontaler Linie

nie auf ſeinem Fuſſe feſt. In A werden zwey, auf einander liegende Schieber von reinem Glaſe, darin Cavitäten geſchliffen, geſchoben, zu deren Verwahrung das Schiebladchen B dienet. B. p. 11.

IV.
Mit zwey Gläſern.

Wenn man zwey Converglaſer, als das Objectiv, auf beyden Seiten in drey Zoll, das obere aber, oder das Ocular, auf beyden Seiten in ſechs Zoll, mehr oder weniger, ohngefehr ſieben oder acht Zoll, mehr oder weniger, von einander ſetzet, dem Objectivglaſe eine Apertur, nicht wohl ſo groß, als ein Hanfkorn giebet, und den Tubum, worin die Gläſer ſtehen, auf ein Stativ ſtellet, daß man ihn höher oder niederer rucken kan, ſo hat man ein gar herrliches Microſcopium. C. p. 102. TAB. XLIV. Fig. 8.

Wir wollen die Vergröſſerung mit dem angulo viſorio, Sehewinkel, darthun: Das Object ſey A ein Salatſaamenkörnlein; dieſes wirft, von beyden Seiten, Stralen auf das Objectiv B C, welche ſich in D, wegen der Refraction, durchſchneiden; dann laufen ſie fort in das obere Glas I H, welches ſie oben, beym Auge in E, zuſammen zwinget, und alſo einen groſſen Sehewinkel machet. Nun judiciret das Auge nach geraden Linien, und urtheilet alſo das Object ſo groß, als F G, wiewohl umgekehrt, wie leicht zu erachten. Id. p. 103.

V.
Ein Pariſer Microſcopium von zwey Gläſern zu machen.

Machet eine Röhre von vier Zoll Länge, die in eine andere von fünf Zoll paſſet; auf das äuſſerſte Ende der erſten Röhre leimet einen hölzernen Ring, in deſſen Tiefe ein Ocularglas eingeſtellet werden kan, das anderthalben Zoll focum und 16. Linien Diameter, einen Zoll aber Oefnung bekomt. Auf dieſem Glaſe lieget ein angeſchraubtes Stück Holz, welches inwendig, als ein Trichter, ausgedrehet, auswärts aber, oder oben, nur drey Linien Oefnung hat, wodurch man in das Microſcopium ſchauet. In dieſes Glaſes focum wird eine Blendung gebracht, deren Oefnung proportioniret ſeyn muß. Dieſe Röhre gehet in eine andere, die fünf Zoll lang iſt, an deren letzteren Ende ein ausgedrehetes Stück Holz feſt, das einem abgekürzten Kegel ähnlich, (*) iſt, worin eine kleine Linſe von drey Linien, oder gröſſerem foco, wenn man es verlanget, geſetzet werden kan. TAB. LVIII. Fig. 5.

(*) Ein ſolches Holz heiſſet eine Capſel, dergleichen an Fig. 8. TAB. XLIV. unten, bey B, zu ſehen.

Dieſes Microſcopium iſt, nach dem Pariſer Duodecimalmaaßſtabe (*) verfertiget, und hat ſo viel zum voraus, daß, ohne mit der Linſe zu wechſeln, man das Object mehr oder weniger vergröſſern kan, nachdem man die erſte Röhre weiter ausziehet oder die Gläſer, auf ſolche Weiſe, weiter von einander ſtellet. HRa. p. 191.

VI.

Ein Holländiſches mit drey Gläſern.

TAB. XLIV. Fig. 8. Das Objectivglas iſt auf beyden Seiten in zwey Zoll geſchliffen, und hat eine Apertur eines Hanfkorns groß; das mitlere Glas iſt ein utrinque concavum in 12. aufs höchſte 16. Zoll; das Ocular in 6. Zoll auf beyden Seiten.

Der Tubus hat drey Röhren, welche allezeit, wo ein Glas ſtehet, ſich von einander ziehen laſſen. Dieſe Röhren machet man von Papp oder übereinander geleimten Papier, und zwar über ein rund gedrehetes Holz oder Cylinder, damit ſie allendhalben eine gleiche Weite und Rundung bekommen, es muß aber die eine weiter als die andere ſeyn, damit man ſie in einander ſtecken könne, dahero man die engeſte Röhre zuerſt, über ſelbige die andere, und über dieſe die dritte, und weiteſte Röhre verfertiget. Hernach läſſet man zu ſelbigen zwey hölzerne Capſeln A und B drehen, alſo daß ſie das Ocular und Objectiv in ſich faſſen, und daſelbſt von einander geſchraubet werden können. Auf der oberen Capſel iſt ein aufgeſchraubter Deckel F, um die Gläſer für dem einfallenden Staube zu bewahren. Dieſe Capſeln leimet man alsdenn ſo wohl, als die hölzernen gedreheten Ringe E, gehöriges Ortes, an die Röhren. (**)

Dieſer Tubus ſchiebet ſich in dem hölzernen Geſtelle C gedrange auf und nieder. Unten, auf dem Fuſſe D des Geſtells lieget ein Scheibechen, mit weiſſen, rothen, ſchwarzen, grünen ꝛc. Flecklein Papier beklebet, worauf man die Objecte leget, und unter das Objectivglas ſchiebet: Denn ein weiſſes

(*) Auf einen Zoll deſſelben gehen 12. Linien. Er iſt über den Rheinländiſchen in 1000. Theilchen abgetheilten Fuß noch 55. ſolcher Theilchen länger. HRa. p. 2. Die Hälfte von ſelbigem iſt TAB. LXXIX. Fig. 4. zu finden. Es kömt aber hier überhaupt nicht darauf an, was man für einen Maaßſtaab erwählet. Id. p. 142.

TAB. XLII. Fig. 13. (**) Wer kein Geld an gedrehete Capſeln und Ringe wenden wil, der kan ſolche von Papp machen, und nur das Geſtell aus Holz verfertigen laſſen, wie TAB. XLII. Fig. 13. zu ſehen B. p. 11. An ſtat des Dreyecks, ſo unter dem Fuſſe des Geſtelles lieget, können drey gedrehete Knöpfe in dem Fuß befeſtiget werden.

weiſſes Object leget man auf einem ſchwarzen Grund, und ein ſchwarzes auf einem weiſſen ꝛc.

Die obere Capſel kan oben enger ſeyn, wie Fig. 1. TAB. LXXIII. als welche zugleich die Stellung der drey Microſcopiengläſer zeiget, und wie, von dem unterliegenden kleinen Objecte G, die Stralen, durch die Gläſer, ins Auge laufen. TAB. LXXIII. Fig. 1.

Die Myopes rucken dieſe Maſchine näher zum Objecte; die Presbytæ ziehen ſie mehr, vom Objecte, in die Höhe.

Dieſes Microſcopium thut groſſen Effect: Die Haare ſind hohl, wie ein Federkiel; der Eßig, lebendig vol Schlangen; die Stahlfunken (*) wie Haſenſchrot; der Käſeſtaub Würmer einer Erbſe groß. C. p. 109.

Wil man es auch zu durchſichtigen Sachen gebrauchen, läſſet man in dem Boden des Geſtelles, der, Zierlichkeit halber, ein Dreyeck ſeyn kan, ein rundes Loch zwey Leipziger Decimalzoll und zwey Linien Diameter einſchneiden, und in die runde Scheibe eine andere, deren eine Hälfte aus ſchwarz Ebenholz, die andere aber aus Helfenbein verfertiget, einlaſſen, und in der Mitte derſelben ein geſchraubtes Loch machen, von acht und eine halbe Linie Diameter, ferner eine runde Scheibe aus Meßingblech ein wenig concav ſchlagen, welche mit ihrer Concavität unter dem Boden zu liegen komt. Dieſe zwey Scheiben werden, vermittelſt eines, aus Buchsbaum, gedreheten Röhrchen, von acht Linien Länge, ſo oben eine kleine Schraube hat, welche in die hölzerne Scheibe gehet, feſtgeſchraubet. Durch dieſes Röhrchen wird ein Röhrchen von ſchwarzen Horn, eines Zolles lang und ſechs Linien Dicke, von unten hinauf geſchraubet, in welchem oben ein kleines concavum, mit einem Plangläschen bedecket, lieget, zwiſchen welche man die durchſcheinenden Objecte bringet. Die beyden Scheiben laſſen ſich hinſchieben, wohin man wil, dahero man auch ein undurchſichtiges Object bequem, unter das Objectivgläschen, ſtellen kan. D.

VII.

Des Herrn *Conradi*, mit drey auch vier Gläſern.

Das Microſcopium iſt kaum vier Zoll lang, und muß es gleichwohl dem Engliſchen weit zuvor thun, dahero demſelben nicht allein deswegen, ſon-

(*) Man ſchläget Funken vom Stahl auf weiß Papier und faſſet dieſelbe mit der Spitze einer Nadel, woran etwas kleberigtes, als etwa venediſcher Terpentin, von dem Papier auf, und hält ſie hinter das Microſcopium, ſo werden ſie, wie Eiſenſchlacken erſcheinen.

ſondern auch, wegen der Bequemlichkeit, daß man es bey ſich tragen kan, vorzuziehen iſt. Es beſtehet aus drey Gläſern, davon das Objectiv, deſſen Apertur nicht gröſſer, als eine ſtarke Nehenadel dick, auf beyden Seiten in einen halben Zoll convex, und die zwey Oculargläſer, ſo faſt unmittelbar auf einander liegen, utrinque in vier Zoll convex geſchliffen.

Es iſt bereits geſagt, daß man, zu Verhütung der Farben, ſo ſich bey den alzuconvexen Gläſern finden, zwey andere, weniger convexe, nehmen könne, da man ſo wohl an ſtat des ſehr convexen Oculars, als des ſehr convexen Objectivs, zwey andere Ocular- und Objectivgläſer, von geringer Convexität, (*) auf einander leget, den zwey leztern aber eine gröſſere Apertur geben kan, dahero gar leicht ein Microſcopium von fünf oder mehr Gläſern erwachſen würde, bey welchem aber zu befürchten, daß wegen Vielheit der Gläſer den Objecten, an Helle und Deutlichkeit, viel abgehen dürfte.

Das jeztbeſchriebene kleine Microſcopium mit drey Gläſern iſt, durch Zuſezung des vierten Glaſes, zur gänzlichen Volkommenheit gebracht, da anſtat des ſehr convexen Objectivs, zwey Gläschen, utrinque in zwey oder anderthalb Zoll geſchliffen, faſt unmittelbar auf einander geleget worden, daher man auch eine gröſſere Apertur bekommen. Wer es nachmachen wil, wird finden, daß das Engliſche dieſem weichen müſſe. C. p. 113.

VIII.

Darin die Gläſer nicht gerücket werden.

TAB. L. Fig. 4. Der Tubus A iſt an M und B feſt, und die Scheibe I worauf das Object zu liegen komt, wird, durch Hülfe der Schraube L, in ihre behörige Diſtanz von dem Objectivglaſe gebracht. Z. p. 537. WE. T. 3. p. 351.

IX.

Weil das Objectivglas eine genaue Diſtanz von dem Objecte erfodert, eine kleine Sache aber öfters einige hervorragende, bisweilen einige vertiefte Theile hat, und ſolchergeſtalt nicht alle Theile derſelben auf einmahl und in einerley Diſtanz gleiche deutlich können erkant werden, ſo muß man das Object, vermittelſt einer in dem Fuſſe des Microſcopii angebrachten Schraube, entweder dem Objectivglaſe näher und näher bringen, oder das Microſcopium hoch und niedrig ſtellen können. Das leztere zu bewerkſtelligen, läſſet man

(*) weil es beſſer, mehrere Theile vom Objecte auf einmahl, und dieſelbe diſtinct, als wenige von ſelbigem ſehr vergröſſert und dunkel zu ſehen. Z. p. 534.

man an dem unteren Theile des Tubi eine Schraube E drehen, durch deren Hülfe man dem Microſcopio almählig die rechte Diſtanz von dem Objecte und deſſen Theilen geben kan. Damit auch daſſelbe, von der Seite zu betrachten ſeyn möge, iſt der Schraubenhalter oder Arm D alſo eingerichtet, daß er in dem Bretlein A B ſich drehen laſſe, in jeder Stellung aber des Microſcopii, mit der Schraube C, feſt zu machen; ingleichen läſſet ſich die Scheibe F. mit dem Objecte an den Nagel G ſchieben und drehen, wohin es nöthig. Z. p. 537. Unten in der Schraube iſt das Objectivgläschen befindlich. TAB. LI. Fig. 10.

X.

Ein kleines Microſcopium von ſonderbarer Güte mit vier Gläſern.

Laſſet entweder aus Helfenbein oder ſchwarzem Horn einen kleinen Tubum A B C, drehen, der ohngefehr $\frac{7}{100}$ Theilchen (*) eines römiſchen Fuſſes lang ſey, und einen geſchraubten Deckel D mit einem Seheloche habe, welches mit einem kleineren Deckel E verſchloſſen wird. Der untere Theil C iſt alſo gemacht, daß er, wie ein Ring, das Objectivglas faſſe, unten aber eine Apertur habe. Dieſe Apertur iſt gröſſer, als in den andern kleinen Microſcopien, dahero die Objecte hell und deutlich zu ſehen ſind. Gedachter Theil C wird in den kleinen Tubum eingeſchroben, welcher auswendig, bey B, auch eine Schraube hat, die in den Ring F des Geſtells gehet, das mit drey oder vier Säulchen verſehen iſt. In das untere Theil oder den Boden deſſelben G kömt die, auf einem runden Fuſſe ſtehende, Schraube H, ſo oben ein Loch hat, darin die Scheibe I mit ihrem Zapfen umgedrehet werden kan. Wenn alle dieſe Theile zuſammengeſetzt ſind, wird ſich die Maſchine präſentiren, wie die Figur zeiget. TAB. LII. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.

Das Objectivgläschen in dieſem Microſcopio iſt utrinque convex, aus einem Diameter von $\frac{10}{100}$ Theilchen. Ueber dieſes lieget unmittelbar oder nahe ein Planconvexglas von $\frac{10}{100}$ Theilchen, alſo, daß deſſen convexe Seite dem Objectiv zugekehret ſey. Das dritte Glas, deſſen beyde Seiten gleich convex, aus einem Diameter von $\frac{20}{100}$ wird ein wenig weiter von dem vorigen geſtellet, und über dieſes das Ocularglas, ſo planconvex in einer Schüſ-

(*) Dieſe $\frac{7}{100}$ Theilchen betragen einen Nürnberger Zoll, oder 9. Linien eines Leipziger Decimalzolles, es wäre alſo der Tubus Fig. 3. in ſeiner wahren Gröſſe gezeichnet.

Schüſſel von $\frac{30}{100}$ oder $\frac{35}{100}$ Theilchen eines römiſchen Fuſſes geſchliffen. Wenn nun alle Gläſer wohl ordiniret, ſo wird ſich das Object ſehr nett und deutlich dem Auge darſtellen.

Wil man kleine lebendige Thiere oder andere Sachen, ſo der Scheibe I nicht wohl zu appliciren ſind, obſerviren, kan man ſolche mit den kleinen Muſchenbroeckſchen Inſtrumenten, die in das Loch der Schrauben H geſtecket werden, zu dem Objectivglaſe, in gehörige Diſtanz bringen, es muß aber ſo dann beydes die Schraube als der kleine Tubus aus dem Geſtelle geſchroben werden. Am beſten wäre es, wenn man dieſen kleinen Tubum an das Muſchenbroeckſche Inſtrument, Machina XX. des vorhergehenden Capitels, applicirte, ſo könten alle und jede Objecte ſehr helle geſehen, und wohl betrachtet werden. Dieſes Microſcopium hat P. Zahn öfters verfertiget. Z. p. 748.

XI.

Des berühmten Hook zu durchſcheinenden Sachen.

TAB. LX. Fig. 1.

In dem Tubo A B ſind die Linſengläſer geordnet, wovon das Objectivgläschen in der Capſel, bey D, lieget, als welche man daſelbſt von einander ſchrauben kan. Oben hat dieſelbe eine ſchmahle Platte bey E E, und über dieſe die Schraube C, womit das Microſcopium in den kürzeren Tubum F geſchroben wird. In dieſen wird noch ein kleiner Tubus *L H* geſchroben, darinnen der gewundene Drat G, ſo auf dem meßingen Bleche K befeſtiget, welches an den beyden Pfoſten des, in der Mitte, durchbohrten Bodens I auf und nieder gehen kan, befindlich iſt.

Die zu betrachtende Objecte werden, nachdem ſie beſchaffen ſind, entweder zwiſchen zwey Plan- oder Concavgläſer, auch wohl zwiſchen ein Concav- und ein Planglas eingeſchloſſen, ſo in kleinen Schiebern gefaſſet, und mit vorgelegten Dratringen befeſtiget werden. Dieſe Schieber ſtecket man durch den Theil H I, zwiſchen dem Boden I und dem meßingen Bleche K, woſelbſt ſie, vermittelſt dieſes Bleches und dem gewundenen Drate G, welchen die ſchmahle Platte E E an der Capſel niederdrücket, feſt gehalten werden können, doch alſo, daß man ſie leicht hin und her rucken kan.

Dieſes Microſcopium iſt am beſten, zu Nachtzeit, zu gebrauchen, wenn man es gegen ein Licht hält, daß deſſen Stralen, durch das Loch I, auf das Object fallen können, und das Microſcopium, vermittelſt der Schraube C, in die behörige Weite von dem Objecte ſtellet, ſo wird man

ſolches hell und deutlich ſehen, wiewohl man auch viele Objecte, von der Sonnen Stralen erleuchtet, dadurch obſerviren kan, weil aber einige derſelben von der Beſchaffenheit ſind, daß ſie nicht deutlich können geſehen werden, wenn ein Nebenlicht auf ſie fält, ſo hat Bonannus dieſes Microſcopium folgendergeſtalt geändert beſchrieben:

Das Geſtell C D des Tubi A B, deſſen Schraube dreymahl ſo lang, als ihre Mutter, iſt, kan entweder aus Meßing oder Holz ſeyn; der Boden E, welcher, in der Mitte, ein Loch hat, iſt zugleich ein Behältniß des gewundenen Drates, der das Blech F gegen den unbeweglichen Ring G hinauf treibet, und den zwiſchen G und F geſchobenen Schieber in ſeiner behörigen Lage hält. Um nun alles Licht auszuſchlieſſen, welches hier oder dar, zur Seiten, auf das Microſcopium oder das Object fallen könne, wenn es nöthig wäre, daſſelbe gegen das Licht zu halten, ſchiebet man, von unten auf, über das Geſtell C D einen Tubum oder Röhre von Papp, ſo kan man das Microſcopium in einer verticalen und horizontalen Stellung gegen das Licht gebrauchen. Z. p. 789. Fig. 2.

XII.

Mit einer Scheibe, worauf verſchiedene Objecte geleget werden.

Der Tubus A B iſt an der Säule C D beweglich; auf dem Fuſſe E lieget die Scheibe F, ſo um den Nagel G kan gedrehet werden, damit man die darauf befindliche Objecte, nach einander, unter das Microſcopium bringen und betrachten könne. Selbige werden, wie die Figur zeiget, an dem Rande der Scheiben herum geleget, woſelbſt einige Plätze grün, einige ſchwarz, einige weiß rc. ſeyn, um die Objecte deſto beſſer darauf zu erkennen. Z. p. 537. TAB. LI. Fig. 11.

XIII.

Dergleichen.

Das Microſcopium hat drey über einander geſchobene Röhren A B C; auf der oberen Capſel D, darin das Ocularglas lieget, iſt ein geſchraubter Deckel; an der unteren E aber eine Schraube, welche durchboret, und an ihrem Ende das Objectivglas in ſich faſſet, und in den Arm F geſchraubet wird. Dieſer Arm iſt an der Schraube G beweglich, als welche in dem TAB. L. Fig. 5.

centro des Fuſſes K befeſtiget iſt. Der Tiſch H, worauf verſchiedene Objecte auf einmahl zu legen, kan, vermittelſt der Schraubmutter I, nach Erfodern, hoch und niedrig geſtellet werden.

XIV.

Ein wohl proportionirtes *Microſcopium.*

TAB. LXII. Fig. 1. Fig. 1. iſt der Fuß eines wohl proportionirten Microſcopii mit drey Gläſern, deſſen Obertheil A B, worauf man ein kleines Object ſetzet, beweglich, und von der Feder C D in dem ausgehöhlten Fuſſe, wenn man es gerucket, ſtill ſtehend gemacht wird; E F zeiget die meßingene Stange an, ſo das Microſcopium hält.

Fig. 2. Fig. 2. weiſet, wie vorgedachter Fuß, von oben, geſehen wird, und geſtaltet iſt, ingleichen das obere Theil A B, welches von zweyerley Farbe iſt, indem die Rundung C von Helfenbein, D aber von ſchwarzen Ebenholze; E iſt das Loch, wodurch die Fig. 1. angedeutete meßingene Stange gehet.

Fig. 3. Fig. 3. zeiget die Sectiones zu dieſem Microſcopio, wovon A B diejenige andeutet, ſo im Microſcopio zu oberſt komt; C D iſt die Section des mitleren Glaſes und E F des Objectivglaſes.

Fig. 4. 5. Fig. 4 und 5. iſt der Tubus ſelbſt, und wird das obere Fig. 4. in das untere geſchoben. Bey No. 1. Fig. 4. komt das obere Glas zu ſtehen, deſſen Raum K L Fig. 5. iſt; bey No. 2 aber Fig. 4. das mitlere Glas, deſſen Raum im Tubo M N; und bey No. 3. das Objectivglas, deſſen Raum O P iſt; der Raum A B in der oberen Capſel dienet nur zur Verwahrung eines Linſenglaſes; C D iſt zweymahl geſchraubt.

Die beyden Capſeln werden aus feinem Holze gedrechſelt, wie das Profiel darweiſet, und mit Schrauben verſehen, die Röhren aber von Papier gepappet, und ſo wohl in als auswendig mit Pergament überzogen, wovon dasjenige, welches inwendig komt, ſchwarz ſeyn muß, hernach an die Theile G E und L M der Capſeln geleimet; N O iſt eine meßingene Schraube, in deren innere rund gedrehete Hölung P Q feſt anſchlieſſet, welches denn die kleine Capſel von Horn R S vollends feſt hält. Dieſe muß nicht zu dünn ausgearbeitet ſeyn, damit ſie kein Licht durchlaſſe, auch unten nicht zu weite Apertur haben.

TAB. L. Fig. 6. Die meßingene Stange Fig 6. hält in A B den ganzen Tubum, und kan man, an ſelbiger das Theil C D E auf und niederrucken, und mit der Stell-

Stellſchraube F befeſtigen. Das Profiel von dieſem Theile weiſet G H I, alwo K L die Schraube A B. Die Stange iſt von M bis N gleich aus vierkantig, aber alſo, wie im Profiel G H I das Loch O P, wodurch die Stange gehet, weiſet. M Q iſt ein aufgeſchrobener meßingen Knopf, der nicht allein zur Zierde, ſondern auch dazu dienet, daß man C D E, im Rucken, nicht abziehen kan. R S iſt die Dicke oder Höhe des Fuſſes Fig. 1. TAB. LXII. von N zu T iſt die Stange rund, wie auch die Plate unter T, mit Δ bezeichnet, damit die Stange im Fuße gangbar ſey. Mit der Schraube, bey U, wird die Plate Δ befeſtiget.

XV.

Des Herrn J. C. Sturm, mit drey Gläſern.

Die wahre Gröſſe deſſelben zeiget die Figur. Das Objectiv A B C E und das Ocular P O Q R ſind auf beyden Seiten gleich convex; die Höhe B E des Objectivglaſes hat 8. und die Breite A C 37. Theilchen des anliegenden Maasſtabes S T, daß der radius oder Semidiameter beyder Convexitäten der Weite U E gleich ſey, und muß das Object von dieſem Glaſe, höchſtens 50. Theilchen entfernet werden. Das mitlere Glas M G N L, ſo planconvex, deſſen Höhe G L 10. und die Breite M N 90. Theilchen, lieget von dem Objectiv 500. Theile ab; des zu beyden Seiten gleichconvexen Ocularglaſes P O Q R Höhe O R hat 20, und die Breite P Q 80. Theile, deſſen Diſtanz von dem mitlern Glaſe 114. von dem Auge des Hineinſchauenden O S aber, ſo auf das Blad nicht ganz können verzeichnet werden, nicht gar 57. Theile des angeregten Maaßſtabes beträget. Dieſes Microſcopium präſentiret ein ſehr kleines Object ſehr diſtinct und groß. St. P. I. p. 141. TAB. LXIII. Fig. 1.

Wenn man dem Objectivglaſe ein anderes, ſo auf einer Seite convexer, als auf der andern, hinzufüget, deſſen flächeren Seite radius 67. Theile, der convexeren aber 40. Theile austragen, ſo wird das Microſcopium das Object nicht allein diſtinct präſentiren, ſondern auch ungemein vergröſſern: Denn die erſcheinende Länge des Objects wird ſich, wie 40. gegen 1. verhalten. Dieſe Zahl 40. in ſich ſelbſt multipliciret, wird ergeben, daß die Fläche des Objects 1600 mahl gröſſer, die ganze Solidität aber des untergelegten kleinen Körpers, wenn man ſeine obere Fläche 1600. mit der Länge 40. multipliciret, 64000 mahl vergröſſert erſcheine. Id. p. 145.

XVI.

Aus Engelland, mit drey Gläſern.

TAB. LXIV. Fig. 1. Solches iſt nach ſeiner inneren Form Fig. 1. und nach ſeiner äuſſeren Fig. 2. in völliger Gröſſe zu ſehen. Das Ocularglas P O Q R hat, in der Höhe O R, 9. Theilchen des bey der vorhergehenden Maſchine gebrauchten Maaßſtabes, den, zwiſchen beyden Convexitäten, befindlichen Rand P Q mit gemeſſen, welcher aber ohngefehr ein Theilchen austräget. Die Breite P Q dieſes Glaſes hält beynahe 48. Theile. Der Raum R G zwiſchen dieſem und dem darauf folgenden Planconvexglaſe H G I L hat 158. Theile. Das Planconvexglas iſt, zuſamt ſeinem Rande H I, 12. Theile hoch, ohne dem Rand aber 10. und im Diameter M N 80. Theile.

Unter dieſem lieget in einer Diſtanz, von 256. Theilen, das Objectivglas A C F D, ſo ein Convexo planum, deſſen Convexität D E F von einer ſehr kleinen Kugel, hingegen iſt des andern Convexo plani No. 2. Convexität ein Segment einer groſſen Kugel, welches an dieſem kleinen Glaſe kaum merklich. Das dritte und vierte Glas iſt, dem Anſehen nach, auf beyden Seiten gleich convex, doch differiret eines von dem andern in der Convexität, und folglich in der Vergröſſerung. Ihre Proportions ſind durch die, unter jedem Glaſe gemachte kleine Circul angedeutet. Uebrigens waren alle, ſo wohl groſſe als kleine Gläſer von der reinſten Materie und auf das feinſte poliret.

Fig. 2. Die äuſſere Form dieſes in Engelland verfertigten Microſcopii anlangend, iſt deſſen obere Capſel Y P S, wie auch der mitlere Theil H G I, und der untere bis an die Schraube D aus Eben- oder dergleichen dichten Holze ſauber gedrechſelt, und die obere Capſel mit einem aufgeſchraubten Deckel S verſehen. Dieſe Capſel wird bey P Q O, alwo das Ocularglas lieget, ingleichen auch der Theil in H G I, woſelbſt das mitlere Glas eingeſetzt iſt, von einander geſchroben, wenn man die Gläſer herausnehmen und reinigen wil, nicht weniger auch die unterſte kleine Capſel A E C, damit man, von den vier Objectivgläſern, bald dieſes bald jenes, nach Wilkühr, einlegen könne. Der gedoppelte Tubus iſt aus über einander geleimten Papier verfertiget, und mit Pergament ſchön überzogen, deſſen Zierrathen alhier nicht angedeutet ſind. Bey Y Z und W X kan er ausgezogen, und, ſo es nöthig, verlängert werden.

Der eiſerne Pfoſten T V, welcher dieſe Maſchine aufrecht hält, iſt unter der hölzern Tafel feſt geſchroben. Um denſelben iſt der meßingene Theil

L K beweglich, alſo daß auch, vermittelſt deſſen, der eiſerne Arm B und zugleich die ganze Maſchine erhöhet und nieder gelaſſen werden kan, nach Erfodern eines jeden Objectivglaſes, und der Gröſſe des zu betrachtenden Objects. Damit aber das Microſcopium in ſeiner jedesmahligen Stellung unverrückt ſtehen bleibe, ſtemmet ſich nicht nur die angeſchrobene ſtählerne Feder L M mit ihrem äuſſerſten Ende M an den eiſernen Pfoſten ſtark an, ſondern es wird auch die Schraube F den meßingenen Theil K L allenthalben unbeweglich machen.

Die Objecte von der Seite zu betrachten, drehet man nur den Arm B in dem hohlen Theile U ſo weit um, als ſchief das Microſcopium ſtehen ſol, und machet es in ſeiner Stellung, mit der Schraube E feſt; ſo kan auch die kleine Scheibe R, worauf die Objecte geleget werden, durch Hülfe ihrer beyden Arme, um den runden Nagel N hin und her, auch vor und rückwärts geſchoben werden; ingleichen kan man, auf Erfodern, das ganze Inſtrument, vermittelſt der feinen Schraube D, faſt unmerklich erhöhen und niederlaſſen.

Die Würkung dieſes Microſcopii betreffend, ſo hat man befunden, daß die erſcheinende Gröſſe des Objects, durch das erſte Planconvexe Objectivglas ſich verhalte, wie 14. zu 1. und daſſelbe die Objecte ein wenig dunkel präſentire. Das andere Planconvexglas präſentirte zwar die Länge des Objects kaum halb ſo groß, als das erſte, hingegen ſehr hell und diſtinct, und erfoderte eine Diſtanz des Objects von 96. Theilchen des obgedachten Maaßſtabes. Das dritte utrinque Convexglas vergröſſerte das Object faſt ſo ſtark, als das vorhergehende Microſcopium No. XV. auch präſentirte es das Object viel diſtincter, als das erſte planconvexe Objectivglas. Das vierte differirte von dieſem dritten gar wenig, nur das es einen kleineren Raum oder wenigere Theile vom Objecte faßte.

Weil nun das dritte Objectivglas das Object ſehr groß, das zweyte aber klein und ſehr hell präſentirte, hat man dieſes Glas unmittelbar auf das dritte Objectivglas in die Capſel geleget, und befunden, daß ſolche Combination faſt einen gröſſeren Effect gethan, als das Microſcopium No. XV. ausgenommen, daß dieſes einen gröſſeren Raum gefaſſet, und mehr Licht zugelaſſen, weil in dieſem die unterſte Apertur mit der Gröſſe des Glaſes proportioniret, in jenem aber kaum einer Nadelſpitze groß war, welcher Mangel aber abgeholfen worden, da man durch ein Convexglas die Sonnenſtralen auf das Object fallen laſſen, und daſſelbe ſolchergeſtalt mehr erleuchtet. St. P. 1. p. 142. Z. p. 538.

XVII.

XVII.

Mit einem Converglaſe zu Erleuchtung der Objecte.

TAB. LIX. Fig. 4. Wenn die Gläſer nicht dürfen gerücket werden, als in dem Engliſchen von drey Gläſern wird der Tubus B H aus Holz gedrechſelt, alſo daß er aus drey Theilen beſtehe, ſo an einander geſchroben werden. Das Objectiv lieget in der hölzern Capſel H; das erſte Ocular in E F; das andere in CD; das Auge aber wird über A B gehalten, wenn der Deckel von der Capſel abgeſchroben. Bey E F kan der Tubus ausgezogen und verlängert, vermittelſt der feinen hölzernen Schraube G aber, die Capſel H mit dem Objectivglaſe dem Objecte bald genähert, bald entfernet werden, nachdem es die Sache erfodert. Auf dem Boden des Geſtells iſt ein kleiner meßingener Arm in S beweglich, an welchem eine kleine Scheibe, ſo auf einer Seite weiß, auf der andern ſchwarz iſt, worauf man die Objecte leget. Bey R iſt der meßingene Arm P, der aus einigen Gelenken oder Gliedern beſtehet, und ein, in Meßing gefaßtes utrinque Converglas hält, befeſtiget. Dieſes Glas erleuchtet, bey Tage, die Objecte, vermittelſt des Sonnenlichtes, und bey Nacht, durch Hülfe einer brennenden Lampe. WE. T. 3. p. 351.

XVIII.

Hookii Microſcopium, welches er zu ſeinen Obſervationen am meiſten gebrauchet. (*)

TAB. LXI. Fig. 1. Auf der runden Scheibe oder Fuſſe A B dieſes Microſcopii ſtehet eine Säule C C, um welche der eiſerne Arm D kan gedrehet, und, nach Erfodern, erhöhet und niedergelaſſen, ſo dann, vermittelſt der Schraube E, feſt geſtellet werden. An dem Theile F iſt der Ring G, in welchen die Schraube des Microſcopii gehet, beweglich, damit man daſſelbe nach Belieben, ſtellen könne. Um aber das Object in eine bequeme Lage, unter das Objectiv zu bringen, iſt der ausgeſchnittene metallene Arm H unter der Schraube L geordnet, welcher nicht allein um die Säule C C beweglich, ſondern auch an derſelben hin und wieder geſchoben werden kan. Am Ende dieſes Arms iſt eine runde Scheibe I, worauf ein kleines Säulchen K ſtehet, ſo $\frac{3}{4}$ Zoll hoch und oben ein Loch hat, in welchem ein kleiner Nagel ſtecket, an deſſen Spitze die Objecte geſpieſſet werden. Dieſe kan man auf allen Seiten, durch

(*) Dieſes iſt dasjenige, deſſen Herr Hertel in ſeiner Anweiſung zum Glasſchleifen pag. 138. gedenket.

durch das Microſcopium betrachten, nachdem man den kleinen Nagel in ſeinem Loche umdrehet.

Damit nun auch die allerkleinſten Objecte ſowohl an dem kleinen Nagel, als der Scheibe I, deſto heller und deutlicher dem Auge erſcheinen mögen, werden ſolche von einer andern Maſchine, von oben erleuchtet, welche der Autor alſo beſchreibet: Ueber einem flachen runden Fuße iſt die Säule A B Fig. 2. aufgerichtet, um welche unten der bewegliche Ring C gehet, der mit der Schraube D in ſeiner gehörigen Stellung befeſtiget wird. Dieſer Ring iſt noch mit einem andern verknüpfet, der eine, mit klarem und hellen Waſſer, angefülte gläſerne Kugel E träget, und an einer Seite den, mit einem Gelenke verſehenen, Arm hat, welcher ein Converglas G hält. Ueber dieſem Ring ſtecket ein ander H, der auch an die Säule A B, gehöriges Ortes, mit einer Schraube feſt zu ſtellen, auf deſſen Arm die gläſerne Lampe I ruhet, deren Lichtſtralen, durch die gläſerne Kugel, auf das Converglas, durch dieſes aber mehr vereiniget, auf das Object geworfen werden.

Der Tubus iſt nicht über ſechs oder ſieben Zoll lang, und hat vier Schrauben, vermittelſt welcher man ihn, nach Erfodern, verlängern kan. Er iſt mit drey Linſengläſern verſehen, wovon das dritte dem Auge nahe ſtehet. Wenn man aber ein und andere der kleinſten Theile eines Objects accurater und ein wenig heller ſehen wil, nimt man das mittelſte Glas heraus; Denn viele Gläſer ſtellen, wegen der öfteren Refraction der Stralen, die Objecte dunkler vor. Z. p. 792.

XIX.

Mit zwey oder drey Gläſern, auf welchem die Objecte bey trüben Wetter oder zur Abendzeit, können erleuchtet werden.

Die äuſſerſte Röhre kan ohngefehr im Diameter zwey Zoll weit, und TAB. LIII. Fig. 1. ſieben Zoll lang ſeyn, in welche man unterwärts mit einer hölzernen Capſel ein kleines, ſehr accurat geſchliffenes, Linſengläschen A, von drey viertel Zoll, ſetzet, ſo daß es, in der Gröſſe eines Hirſenkorns, offen liege. In dieſe Röhre ſtecket man oberwärts eine andere, die da bequem könne auf und nieder geſchoben werden, leimet in ſelbige, zu oberſt, eine andere Capſel, mit ein oder zwey Gläſern, von zwey oder drittehalb Zoll, doch alſo, daß wenn man zwey Ocularia nimt, das oberſte etwas kleiner, als das unterſte ſey, und beyde nahe beyſammen zu ſtehen kommen. Ueber das oberſte Glas läſſet man die Capſel, ſo lang der focus communis beyder Gläſer

Hhh iſt,

iſt, hinaufgehen, woſelbſt das Auge zu ſtehen komt, welches alles deutlich die Figur im Profiel zeiget.

Fig. 2. Der Tubus wird zuſamt den combinirten Gläſern an einem aufrecht ſtehenden Säulchen B C, ſo über einem Fuß D E F geſtellet, vermittelſt einer oder zwey Hülſen aufgeſteckt, und mit der Schraube G feſt gemacht. Unter der Röhre iſt in der Mitte des Fuſſes eine Schraube H I aus Holz mit einer Scheibe K L und Zapfen H eingelaſſen, die man auf und nieder drehen kan. Ueber dieſe Scheibe wird noch eine andere M N, die mit einem Zapfen N in dem Spalt der Säulen B C, nachdem die Schraube H I gedrehet wird, auf und nieder gehen kan, und über dieſelbe noch eine dritte P Q aufgeſtecket, ſo halb ſchwarz und halb weiß angeſtrichen, und nach Belieben, umgedrehet werden kan, ohne das, ſchon in den focum geſtelte Object aus ſeiner Diſtanz zu bringen.

Wenn die Objecte, bey trüben Tagen oder zu Abendzeit wohl ſollen erleuchtet werden, muß man zur Seiten des Fuſſes einen Arm T U mit einer Lampen R und ſehr dicken Converglaſe S appliciren, ſo daß das Glas die, von der Lampe, empfangene Lichtſtralen recht auf das Object zuſammen treibe. Es muß aber der Arm T U, vermittelſt eines Ringes U X, mit welchem er unten auf den Fuß aufgeſezt wird, um die Scheibe herum beweglich ſeyn, damit man ihn näher zu dem Object hinzu, auch davon abwärts, wie es die Concentration des Lichts erfodert, rücken könne.

Im Gebrauch dieſes Microſcopii ſtellet man das Object nahe unter das Objectivglas, und ſchraubet es mit der Scheibe, darauf es liegt, nach und nach unter ſich, bis ſolches, wenn man durch den Tubum ſchauet, recht hell und deutlich erſcheinet. H. p. 75.

XX.

Mit drey Gläſern, zu durchſichtigen und andern Objecten.

TAB. LX. Fig. 7. Das Ocularglas ſtehet bey A; das mitlere Glas bey B; und das Objectivglas bey C; alle drey Gläſer werden eingeſchraubt, auf daß ſolche in ihrem Stand beſtändig erhalten, und wiederum leicht, um ſolche, ohne Mühe, reinigen zu können, abgeſchraubet werden mögen. Wofern dieſes Inſtrument von einer ziemlichen Gröſſe iſt, muß das Ocular ohngefehr zwanzig Linien, Pariſer Maaß, und das mitlere Glas ohngefehr drey Zoll in foco haben, und eins von dem andern ohngefehr drey Zoll und drey Linien, abſtehen.

hen. Das Objectiv kan man mit andern, von unterſchiedlichen focis, als 2, 3, 4. und 5. Linien verändern, welche, zuſamt den übrigen, wohl ausgearbeitet, und recht in ihre focos geſtellet werden müſſen. Die Röhre, worin das Ocular und mitlere Glas befindlich, kan ausgezogen werden, damit man das Microſcopium verlängern, und es nach einer, um dieſe Röhre gezogenen Linie, richten möge.

Der Fuß D, welcher ein wenig gewichtig ſeyn muß, weil er das Microſcopium in der Luft träget, iſt von Meßing, im Diameter von vier bis fünf Zollen, gemacht, in deſſen Mitte eine Höhlung, darin man eine kleine runde Scheibe, ſo auf einer Seite weiß und auf der andern ſchwarz iſt, leget. Die Stange E iſt gleichfals von Meßing und an dem Rande des Fuſſes feſt, an der man das Microſcopium, vermittelſt eines, bey F, doppelten Winkelmaaß ähnlichen Stücks, das an einem, um den Tubum gelegten, meßingenen Ring angelötet, hoch und niedrig ſchieben, und umdrehen kan, als welches die, in beſagtem Stück, befindliche ſtählerne Feder, ſo wieder die Stange ſtrebet, in ſeiner Stellung hält. Unter dieſem iſt noch ein dergleichen, an der runden Stange bewegliches Stück, das ein kleines Rähmlein von Meßing H feſt hält, mit einem Stück weiſſen und reinem Glaſe, worauf man die durchſichtigen Objecte leget. Das Converglas G iſt in einem meßingenen Ring eingefaſſet, welches, vermittelſt des kleinen Arms mit Gelenken, der unten an der Stange beweglich, hoch und niedrig gerichtet, hinaus und hineinwärts kan geſchoben werden. Zu Nachts wird ein brennendes Wachslicht darunter geſtellet, deſſen Stralen dieſes Glas in einem kleinen Raum colligiret, ſodann aber dieſelbe unter das durchſichtige Object, das auf der Glasſcheibe lieget, bringet, daß man das Object viel deutlicher ſehen kan.

Wenn man nun ſich dieſes Microſcopii bedienen wil, um z. E. die Circulation oder den Umlauf des Geblüts in einem kleinen lebendigen Fiſche zu obſerviren, leget man denſelben auf das flache Glas, alſo daß ein Theil von der Floßfeder, im Schwanze, juſt unter das Objectivglas, und über dem radio oder hellem Punct bey Tage, oder zu Nachts, beym Wachslichte, zu ſtehen komme, ſo wird man, wenn das Microſcopium recht gerichtet wird, das Geblüt circuliren ſehen. Das kleine Stück I iſt ein Canal von Bley, den man auf das Fiſchlein legen muß, um zu verhindern, daß es nicht aus ſeiner Lage ſpringe, und den Schwanz von dem kleinen erleuchteten Raum wegziehe.

Mit dieſem Microſcopio kan man auch ganz wohl die flüßigen Materien examiniren: Denn ſo man ein Tröpflein Weineßig juſt in die Mitte des erleuchteten Raums bringet, werden die kleinen Thierlein, die darinnen ſind, zum Vorſchein kommen, wie auch die Würme und das andere kleine Ungeziefer, das in ſtinkendem und faulen, ingleichen in ſolchem Waſſer iſt, wo man Pfeffer, Gerſten ꝛc. hinein gethan. Das Blut, in welchem man alles, was es ſichtbarliches in ſich hält, zu obſerviren verlanget, kan erkennet werden, wenn man davon ſehr wenig auf das Glas thut, und zwar ganz warm, juſt über dem radio des Lichts, alsdenn wird man ſeine Seroſität oder wäſſerichten Theile, und die in röthlicher Farbe ſich zeigende kleine Kügelchen ſehen. Es iſt leicht bald Blut zu überkommen, wenn man nur den Daumen mit einem Bindfaden bindet, und ſich mit einer Nadel ſticht, ſo wird man Blut genug haben.

Die flüßigen Sachen werden auf das flache Glas, mit einem Stücklein von einer gläſernen Röhre gethan, welches man in eine ſolche Materie eintauchet, und heraus auf das Glas laufen läſſet, da man entweder gelinde durch das Röhrlein bläſet, oder mit dem Daumen oben darauf drucket; Dann die in dem Röhrlein gedruckte Luft drucket auch gleichfals die flüßige Materie, als welche ſodann gezwungen wird, heraus zu gehen.

Wenn man in ein wenig Weineßig gar viele Würme, in Geſtalt kleiner Aale, zu haben verlanget, ſo muß er in eine kleine Flaſche, die oben ſehr enge, und immer voll behalten werde, gethan werden: Dann alſo können dieſe kleinen Thierlein in die Höhe, um alda zu reſpiriren, ſteigen, und mit dem Röhrlein, in weit gröſſerer Quantität, als wenn das Gefäß oben weiter wäre, herausgehoben werden.

Die Augen von den Mücken, die Omeiſen, die Läuſe, die Flöhe, die Käſemaden, werden mitten auf den Fuß des Microſcopii gebracht, wie auch der Sand, das Salz, und ſonſten alle Pulver, damit man ihre Farben und Eigenſchaften examiniren möge, dabey man allezeit in Obacht nimt, daß die ſchwarzen Objecte auf die weiſſe, und auf die ſchwarze Seite der kleinen runden Scheibe die weiſſen Objecte geleget werden. Je kurzer nun der focus des Objectivglaſes iſt, je gröſſer wird die Geſtalt des Objects ins Auge fallen aber nicht gar zu deutlich. BM. P. 1. p. 122.

XXI.

Mit vier Gläſern, einer gläſern Kugel und einem Hohlſpiegel.

Man befeſtiget auf einem Brete von erforderlicher Gröſſe die Gabel A, in welcher das Microſcopium B mit vier Gläſern beweglich iſt; Unter demſelben lieget die Scheibe C zu den Objecten; D iſt eine Lampe, ſo vor dem Hohlſpiegel E ſtehet, welcher das von der Lampe empfangene Licht, durch eine mit Waſſer gefülte Kugel F auf das Object zurücke wirſt, und ſolchergeſtalt daſſelbe erleuchtet. TAB. LXVI. Fig. 4.

XXII.

Des *Eduard Scarlet*, (*) mit einem Hohlſpiegel.

A A iſt der Körper der Maſchine mit drey meßingenen Füſſen B B B, auf einem hohlen hölzernen Geſtelle C, worin eine Schieblade D zu Verwahrung der Gläſer und anderer Geräthſchaften; E iſt die eingeſchobene Röhre, womit der Tubus zu verlängern. Wo die Röhre am weiteſten, da ſtehet das groſſe mitlere Linſenglas, ſie lauft aber gegen beyde Ende enger zu, und hat in ihrem oberen Ende das Ocularglas; an dem unteren F aber eine kleine Röhre mit einer Schraube G, worin das Objectivglas befeſtiget wird. TAB. LIX. Fig. 2.

Dergleichen Gläſer liegen fünfe, mit 1, 2, 3, 4, 5. bezeichnet, in der Schieblade D und vergröſſert immer eins mehr als das andere; Dahero ſolche Zahlen auch auf der inneren Röhre E angemerket ſind, um dieſelbe, nach dem Vergröſſerungsglaſe, ſo man braucht, zu ſtellen; wenn aber es dennoch dem Auge nicht deutlich genug iſt, ſo ziehet man die innere Röhre ſubtil in die Höhe, oder ſchiebet ſie niederwärts, oder wendet die Schraube an dem Vergröſſerungsglaſe almählig, bis das Object deutlich geſehen wird. Es iſt aber zu wiſſen, daß man dem Glaſe, welches am meiſten vergröſſert die kleineſte Oefnung und geringſte Numer gebe.

H. Iſt eine runde meßingene Platte mit einem runden Loche I, worin das Schiebergeſtell K paſſet. Dieſes beſtehet aus zwey unbeweglichen und einem beweglichen Reifen, zwiſchen ſolche ſtecket man einen beinernen Schieber, mit Objecten angefüllet. Dieſer läſſet ſich, nach Belieben, hin und

 her

(*) oder eigentlich des Herrn Marſchals, von Culpeper und Scarlet verbeſſertes Microſcopium. Ba. p. 18.

her ziehen, und wird durch eine ſtählerne Spiralfeder, welche an dem unterſten Reiſe befeſtiget iſt, und den beweglichen Reif, worauf er lieget, gegen den oberſten drücket, an ſeiner Stelle feſt gehalten.

L. Iſt eine meßingene Scheibe mit Löchern verſehen, in welche die Sache zwiſchen zwey Blätter von rußiſchen Frauenglas, zur Betrachtung, geleget wird. In eins von dieſen Löchern iſt ein Concavglas eingeſezet, darin man etwas von flüßigen Materien gieſſen könne, in welchen man vorhero Blätter, Stroh, Heu oder andere dergleichen Sachen hat weichen laſſen, damit ſich kleine Thiere dabey einfinden. Ein anderes von dieſen Löchern iſt mit einem Boden von Helfenbein verſehen, damit die dunkeln Farben der Objecte deſto beſſer abſtechen, und wieder ein anderes mit einem Boden von Ebenholz, um der Körper willen, die eine helle Farbe haben. Dergleichen Boden können auch in das Loch I geſezet werden. Das Knöpchen mitten auf dem Boden der Scheibe L läſſet ſich in dem Spalt M verſchieben, damit, wenn man die Scheibe um den Knopf drehet, man jedes beliebiges Loch mit der darin befindlichen Sache unter die Oefnung I führen könne.

N. Iſt ein Hohlſpiegel in einer meßingenen Capſel, der ſich an zween Zapfen in dem meßingenen Bogen O wenden und bewegen kan. Unten an dieſem Bogen iſt ein Stift, der in das centrum P des Fuſſes gehet. Da man nun auf dieſe Weiſe den Spiegel wenden und drehen kan, wie man wil, ſo kan man auch entweder das Tageslicht oder das Licht einer brennenden Kerze, nach Belieben, gerade auf den Körper werfen, der unter I, zur Betrachtung, gebracht wird.

Q. Iſt ein Planconvexglas, das ſich eben alſo bewegen läſſet, wie der Hohlſpiegel, wenn ſein, am Bogen befindlicher, Stift in das Loch W, der Platte H, geſtecket wird. Dieſes Glas wirft das Licht einer Kerzen auf den dunkeln Körper, ſo auf einem, von obgedachten und in I gelegten, Boden befindlich, und beleuchtet denſelben. Dieſen Zweck zu erhalten, kan das Glas auch höher oder niederer gerichtet werden, wie es immer das Licht erfodert, bey hellem Tage aber hat es keinen groſſen Nutzen.

R. Iſt ein hohler Conus von ſchwarzem Holze oder Horn, den man unten, an der Oefnung I anbringet, wenn man ſolche Linſengläſer, wie No. 1. oder 2. gebrauchet, die ſtark vergröſſern, und das Object ſehr durchſcheinend iſt: Denn die Erfahrung hat gelehret, daß das Bild einer durchſichtigen Sache viel deutlicher werde, wenn man die, vom Spiegel ſchief herkommende Stralen, abhält, daß ſie, zur Formirung des Bildes nichts beytragen können.

S. Iſt

S. Iſt ein hohlgebogenes Meßingblech, woran man einen Gründling oder andern kleinen Fiſch befeſtiget, um den Umlauf des Geblüts in ſeinem durchſichtigen Schwanze zu ſehen; zu dem Ende ſol der Schwanz des Fiſches über die Höhle des Blechs ausgeſtrecket werden, und der Knopf ſo unten am Bleche iſt, durch den Spalt M, in die runde Platte H geſezet, da denn die Feder, ſo von dem Knopfe komt, ſolches ſchon ſteif halten wird. Zu den Fröſchen, Eideren oder auch kleinen lebendigen Aalen, in welchen die Circulation des Geblüts zu betrachten verlanget wird, iſt ein gläſerner Tubus (*) am tauglichſten, wenn die Objecte darinnen wohl ausgeſtrecket ſind. Man ſtecket dieſe Röhre durch zwey, unter der Oefnung I zu dieſem Ende angelötete Ringe. Der Umlauf des Geblütes ſcheinet viel geſchwinder zu gehen, als er würklich erfolget, weil das Thier ſelbſt viel gröſſer ſcheinet, als es würklich iſt: Wird dasjenige, was man von ihm ſiehet, hundertfältig vergröſſert, ſo wird auch die Bewegung des Geblüts hundertmahl ſchneller vorgeſtellet.

T. Iſt eine Capſel, worin, nach Erfoderung der Umſtände, ein Plan-concav oder anderes Glas geſtellet wird. Dieſe Capſel ſezet man über oder in die Oefnung I der Scheiben H. Die Sache, als Flöhe, Läuſe und Maden bringet man auf das hohle Glas, und ſperret ſie mit einem darüber gelegten Planglaſe ein.

V. Iſt ein dünner Drat, welcher an einem Ende ſpizig zulauft und am andern Ende ein Zängelchen hat, das ſich öfnet, wenn man daran drücket, und ſich ſchlieſſet, wenn man es los läſſet. Dieſer gehet durch einen kleinen Schieber, deſſen gedreheter Stiel Z in das Loch X der Scheiben H eingeſtecket wird und den Schieber feſt hält, daß der Drat darin gerücket, und das Object unter das Objectivglas gebracht werden kan.

Die dritte Figur zeiget die Bahn der Stralen in dieſem Microſcopio, welches drey Gläſer hat. A bedeutet ein Stück des Hohlſpiegels unten in der Maſchine; die Parallelſtralen B C werden von ihm ſchief weggeworfen, und fallen in einen geraumigen Brennpunct D E, woſelbſt das Object ſeine Stelle bekomt. Aus dieſem Brennpunct, welcher dem Brennpuncte des Objectivglaſes F G beynahe gegenüber ſtehet, fahren die Stralen in dieſes Glas, und aus ſelbigem beynahe parallel heraus und in das zweyte Glas H I, welches deswegen von ziemlicher Gröſſe, damit kein Strahl verlohren gehen Fig. 3.

(*) Solcher Röhrchen ſind drey bey dieſem Inſtrument, deren eine dünner als die andere. Denn je weniger Platz das Geſchöpf ſich zu bewegen hat, je geruhiger wird es liegen, und deſto leichter tractiret werden. Ba. p. 21.

gehen möge; Aus dieſem kommen ſie nach K L, woſelbſt ſie ſich ſamlen, und lauter Bildkegel formiren, deren Spitzen in eben ſolcher Ordnung ſtehen, als die Puncte des Objects, wiewohl gröſſer, als dieſe, d. i. ſie ſtellen ein Bild vor, das der Sache volkommen ähnlich, aber viel gröſſer ſcheinet. Dieſes Bild iſt umgekehrt, weil die Stralen ihre Stelle verwechſelt haben, ſo daß die oberſten zu unterſt und wechſelsweiſe ihren Platz haben. Von dieſem Bilde fahren die Stralen ab, nicht anders, als von einer würklichen Sache, und nehmen ihren Weg ſchief nach dem dritten, oder dem Augenglaſe M N, aus welchem ſie unter ſich ſelbſt parallel ausfahren, und das Bild K L im Auge abmahlen. Da nun ſelbiges umgekehrt war, ſo muß es im Auge aufrechts ſcheinen, weil die Stralen K und L ihre Stellen daſelbſt verwechſeln; allein eben deswegen, weil dieſes Bild aufrechts ins Aug gemahlet wird, ſo ſiehet man die Sache ſelbſt umgekehrt. SM. P. 5. p. 635. Ba. P. 1. Cap. 5.

XXIII.

Des George Sterrop.

Fig. 1. Der Tubus A Q beſtehet aus drey meßingenen Röhren, in welchen drey Converglä ſer befindlich; das Objectivglas, bey Q, kan heraus genommen, und ein anderes hinein geſchraubet werden, welches ſich ſechsmahl durch Gläſer, von verſchiedenen focis, verändern läſſet. Dieſen Tubum kan man auf zweyerley Art bewegen, um ihn ganz genau gegen das Object zu ſtellen, und zwar erſtlich vermittelſt des Theils B M O, welches ſich, nach Art einer Hülſe mit dem Tubo A Q auf der meßingenen viereckigen Stange C D hinauf und herunter ſchieben läſſet; weil aber das Microſcopium auf dieſe Weiſe, zumahl bey den ſehr ſtarken Vergröſſerungen, nicht ſo gleich accurat genug geſtellet werden kan, ſo wird ſolches durch die Schraube M N folgendergeſtalt verrichtet: Die kleine Stellſchroube O wird feſt geſchraubet, ſo dann ſchraubet man die Schraube M N, bey P, herum, da ſich dann M N tiefer hinunter, oder weiter heraus ſchraubet, wobey der Arm M B und zugleich die Röhre A B hinauf oder herunter geſtellet werden kan.

Der meßingene Arm E F iſt unbeweglich, und hat in der Mitte, bey G, ein Loch; Unter E F ſind zwey federharte Bleche, von Meßing angebracht, zwiſchen welchen und E F man eine gläſerne Röhre T, mit einem Fiſchchen, um die Circulation des Geblüts in ſelbigem zu betrachten, vor das Vergröſſerungsglas ſtellen kan.

Damit

Damit nun die durchſichtigen Objecte genugſam erleuchtet werden, ſo befindet ſich unter denſelben der Spiegel I, den man gegen den Himmel oder ein Licht ſtellen, und den Schein deſſelben, durch das Loch G, auf das Object werfen kan. Dieſer Spiegel läſſet ſich um ſeine Axe und dieſe ebenfals herum drehen.

Die undurchſichtigen Objecte aber, von oben, auf ihre Fläche zu erleuchten, iſt das Converglas K angebracht, daß ebenfals, nach Art, wie der Spiegel I, beweget werden kan. Zu Betrachtung dieſer Objecte leget man in das Loch G ein Tellerchen, ſo auf einer Seite ſchwarz, auf der andern weiß iſt; auch bedienet man ſich des Zängelchens L, deſſen Stiel o ſich in den Spalt n der Platte f einſtecken läſſet, und alſo eingerichtet iſt, daß man es in ſeiner Hülſe p näher zum oder weiter vom Objectivglaſe, ingleichen höher und niedriger ſtellen, auch um ſich ſelbſt herum drehen kan.

Um gewiſſe flüßige Körper, z. E. den Eßig mit ſeinen kleinen Schlangen zu betrachten, hat man ein eingefaßtes Hohlglas, das in das Loch G geſtecket werden kan.

Z Iſt ein kleines Inſtrument mit Platten und einer Spiralfeder, dadurch man die Schieber H ſtecken kan, wie bey dem Wilſoniſchen einfachen Microſcopio im vorhergehenden Capitel.

S. Iſt ein hohles coniſches Blech, das unter G geſtecket wird, um bey der ſtarken Vergröſſerung das Licht zu mäßigen.

R Iſt eine Kornzange, womit die Objecte aufzufaſſen. Noch gehöret dazu ein Drat, der am Ende ſchlänglich gekrümmet iſt, nach Art eines Pfropfenziehers, an welchem man ein wenig Baumwolle machet, und damit die gläſerne Röhre T reiniget.

In dem Fußgeſtelle dieſes Microſcopii iſt eine Schieblade, in welcher die ſechs Objectivgläſer und übriges Zubehör verwahret werden kan. M p. 16.

Es ſchreibet Herr Baker in ſeinen Beyträgen zum nützlichen Gebrauch des Microſcopii p. 549 daß ihm das Microſcopium des Scarlet, zu Unterſuchung der Configurationen der ſalzigten Subſtanzen nicht bequem geweſen wäre, indem deſſen Füße ihm eine beſtändige Verhinderung geweſen, wann er die gläſernen Schieber herum drehen wollen; ſo hätte es auch, im Auf- und Niederſchieben des Körpers des Inſtruments, gerne Erſchütterung gegeben, welche gemacht, daß man es nicht recht genau in dem foco ſtellen können; es wäre auch nicht wohl eingerichtet, um durchſichtige Objecte zu beſchauen, weswegen Herr Cuff, Opticus zu London, auf ſein Anſuchen, ſeine Gedanken darauf gewendet, dem Microſcopio eine andere Geſtalt zu geben, und das Inſtrument zu verbeſſern, wovon er ihm, Hrn. Baker, ei-

nen Abriß gegeben, den er, als eine Zugabe ſeines erſten Buches vom Microſcopio, unter dem Nahmen, von Herrn Cuff neu angerichteten doppelten Microſcopio, beſchreiben wollen. Es iſt aber dieſes Microſcopium vorlängſt von Herrn Mayen dem George Sterrop zugeeignet und am angeführten Orte beſchrieben worden, und hat Herr Cuff nichts weiter dabey gethan, als daß er an der Maſchine, wie in der Figur zu ſehen, die Numern der dazu gehörigen Vergröſſerungsgläſer bemerket. Weil aber Hrn. Bakers Beſchreibung von dieſem Microſcopio deutlicher, als die vorhergehende, ſo habe ſolche einrücken wollen.

Alle Theile dieſes Inſtruments ſagt Herr Baker ſind von Meßing: das Corpus A ruhet feſt auf einem breiten circulrunden Ring B des Arms a, welcher von dem Obertheil der Stange b herausgehet, und kan, nach Belieben, ab- oder angeſchraubet werden.

Die viereckigte Hülſe c c, ſo auf das hölzerne Fußgeſtell feſtgeſchraubet iſt, träget die ganze Maſchine, vermittelſt der langen, flachen, viereckigten Stange C, welche in gemeldeter Hülſe feſt gemacht iſt.

Die bewegliche Stange b, welche kürzer iſt, als die Stange C, ob ſie gleich von eben der Dicke und Breite, indem ſie an der breiten flachen Seite gedachter Stange auf und niederfähret, bringet das corpus des Microſcopii höher oder niedriger, nachdem die Gelegenheit es erfodert. Beyde Stangen ſtehen in der Hülſe c c; die viereckigte Zarge d hält die zwey Stangen C und b zuſammen, und ſchiebet ſich über dieſelben auf und nieder, das corpus des Microſcopii mit ſich nehmend.

Die mit einem Knopf verſehene Schraube O ſtellet die Stange b feſt, wenn die obere Schärfe der Zarge d auf die Zahl gerücket worden, welche das Vergröſſerungsglas hat, das man braucht, und dieſes alſo in ſeine rechte Focaldiſtanz nahe zu geſetzt iſt.

Wenn die Stange b befeſtiget iſt, ſo kan das Microſcopium, vermittelſt der zarten Juſtirſchraube e, ſo ſanft auf und ab, ohne Stoſſen oder Schleifen beweget werden, daß man den wahren focum ungemein fertig und accurat finden kan.

Die Horizontalplatte oder gleichſam der Schauplaz f, ſo in der Mitte ein rundes Loch G hat, gerade über welchem das corpus des Microſcopii hänget, iſt überaus bequem, die Objecte, zur Betrachtung drauf zu legen, indem er völlig frey iſt von Füſſen, welche andere doppelte Microſcopia beſchwerlich machen.

Der Hohlſpiegel I, welcher ſich auf zwey kleine Schrauben in dem Bogen g umdrehet, von deſſen Boden ein Stift, durch das Loch h, in das

Fuß-

Fußgeſtell hinabgehet, reflectiret das Licht einer Kerze oder das Tageslicht, gerade aufwärts, auf das Object, indem man das Spiegelglas horizontal oder vertical beweget.

Ein auf beyden Seiten erhabenes Linſenglas K drehet ſich zwiſchen den Spitzen zweyer Schrauben, das Licht durchzulaſſen, um undurchſichtige Objecte deſto beſſer zu erleuchten, da der lange runde Stiel i an dem Ende E der Platte f in die geſpaltene Röhre K geſteckt iſt, welche ihn, als eine Feder umſchlieſſet.

V. Iſt ein hohler Cylinder, deſſen Seiten offen ſind, und an deſſen Ende ein ſilberner Concavſpiegel l, der ein rundes Loch in ſeiner Mitte hat, aufgeſchraubt iſt. Dieſer Cylinder ſchiebet ſich über dem untern Theil p des Microſcopii, und wenn er auf das Zeichen gerücket iſt, welches mit der Zahl des Vergröſſerungsglaſes, das man gebrauchet, bemerket iſt, ſo reflectiret der Spiegel das Licht auf das undurchſichtige Object, welches man unterſuchen wil. Dieſes Object muß entweder in das Federzänglein L geklemmet werden, das an dem einen Ende des Drates m iſt, oder auf ein gedrehetes Stücklein Helfenbein muß geleget werden, welches auf das ſpizige Ende gemeldeten Drates geſtecket iſt. Das dritte oder vierte Vergröſſerungsglas läſſet ſich am beſten bey dem ſilbernen Spiegel gebrauchen. TAB. LVII.

No. 1, 2, 3, 4, 5, 6. ſind unterſchiedene Theile, von dem apparatu, welche Herr Baker unnöthig achtet zu beſchreiben, weil alle, ſo ſich mit Microſcopiis bekant gemacht, ſolche gleich, bey dem erſten Anblick kennen würden, andere aber ſich davon unterrichten könten in dem Buche, welches Hr. Cuff denenjenigen gibt, die dieſes Microſcopium von ihm kaufen. TAB. LVII.

Tabelle der Vergröſſerungskräfte der zu dieſem Microſcopio gehörigen Gläſer, ſamt dem Maaß eines jeden Vierecks des Micrometers, welches zuſammengeſetzt iſt von 10. Theilen eines Zolls, wenn eins oder das andere von den Gläſern gebraucht wird, nach der Methode der Calculation Artic 4 Cap. 13.

Wenn das Objectivglas No. … gebraucht wird,	ſo wird ein Object im Durchmeſſer vergröſſert … mahl	in der Oberfläche vergröſſert … mahl	Die Seite eines jeden Vierecks im Haar Microm. miſſet den … Theil eines vergröſſerten Zolles in die Länge.	Die Area eines jeden Vierecks im Haar Microm. miſſet den … Theil eines vergröſſerten Quadratzolls.
0*	320	122500	500ten	250000ſten
1	189	35621	270	72900
2	161	25921	230	52900
3	84	7056	120	14400
4	49	2401	70	4900
5	28	754	40	1600
6	$17\frac{1}{2}$	$306\frac{1}{2}$	25	625

* Dieſes Glas, deſſen vergröſſernde Kraft auſſerordentlich, hat Herr Cuff beſonders für ſich gemacht.

Die Vergröſſerungsgläſer ſind in der erſten Columne unterſchieden durch No. 1, 2, 3. ꝛc. Die andere Columne zeiget, wie oft ein jedes Glas den Durchmeſſer eines Objects vergröſſert; die dritte Columne, wie oft ein jedes Glas die Oberfläche eines Objects vergröſſert; die vierte beſtimmet die wahre Länge eines Objects, indem ſie zeiget, was für ein Theil von der Länge eines Zolls ſolch ein Object würklich iſt, wenn es durch ein oder das andere der Gläſer beſichtiget, in der Länge eines Vierecks von dem Micrometer erſcheinet; die fünfte Columne beſtimmet die wahre Gröſſe eines Objects, indem ſie zeiget, was für ein Theil eines Quadratzolls ein ſolches Object würklich iſt, wenn es durch eins der Gläſer beſchauet, die Aream eines Vierecks vom Micrometer ausfüllet. BB. p. 563.

XXIV.

Des John Marſchalls aus drey Gläſern, zur Betrachtung der Circulation des Gebluts.

TAB. LIV. Fig. 3. Dieſes Engliſche Microſcopium iſt nach dem dabey liegenden verjüngten Maaßſtab aufgeriſſen, und hat zwey Röhren, A 1. A 2. deren eine in die andere, zur Verlängerung des Microſcopii, geſtecket iſt. In W *iſt eine* Schraube, wo das Ocularglas verſchloſſen lieget, deſſen focus $2\frac{5}{18}$ Zoll Rheinländiſch und der Diameter deſſelben $1\frac{5}{18}$ Zoll hält; die Diſtanz von ſelbigem bis zu der Oefnung X, wodurch das Auge ſiehet, iſt zwey Zoll. Von dieſem Glaſe iſt das mitlere Glas, beynahe, vier Zoll entfernet, deſſen focus fünf, die Breite $2\frac{3}{18}$ Zoll hat. In A 1. iſt die Schraube, wo daſſelbe feſt gemacht iſt.

Das Objectiv C, welches beynahe einen Rheinländiſchen Zoll im foco hält, ſtehet ſechs und einen halben Zoll von dem mitleren Glaſe ab, und iſt in einem meßingenen Reifen, als eine Schraubmutter gemacht, geſetzet, damit man ſolchen anſchrauben oder wegnehmen, und mit andern Objectivgläſern, ſo nach und nach von viel kleinerem radio ſind, verwechſeln könne.

B. Iſt ein geſchraubter Deckel, das Ocularglas W für dem Staub zu bewahren.

L M. Iſt eine meßingene Kugel, ſo ſehr enge in einen hohlen Theil der Sphäre eingelaſſen iſt, in welcher ſie ſich genau und gedrange wenden läſſet, durch

durch welches Mittel man das ganze corpus des Microſcopii in einer beliebigen Stellung, nach der Bequemlichkeit des Tageslichts, behalten kan.

K O. Iſt eine viereckigte Stange, långſt welcher das Microſcopium gehet, und erhöhet, oder herunter getrieben werden kan, vermittelſt des viereckigten Bandes E, welches ganz aus einem Stücke mit dem Arm D iſt, der das Microſcopium hålt.

G. Iſt ein anderes viereckigtes meßingenes Band, welches auch långſt der Stange K O auf und niedergehet; ſelbiges hat eine kleine Schraube H, wodurch man es an der Stange, nachdem es nöthig iſt, anzwånget, ſo hoch, als es beliebig iſt.

I. Iſt ein Stück Meßing, in deſſen centro die Schraubmutter zur Schraube F befindlich, welche in dem Arm befeſtiget iſt, der aus dem Bande E gehet. Anfånglich befeſtiget man das Band G an der Stange K O, vermittelſt der Schraube H, und ziehet folglich das Microſcopium hinauf, und låſſet es långſt der Stange K O herab, indem man die Schraubmutter I drehet; und ſolchergeſtalt bringet man es dem Objecte nåher, oder entfernet es davon, welches ein groſſer Vortheil iſt, denn die Axe des Microſcopii wird allezeit in gerader Linie mit eben dem Punct des Objects behalten, gegen welchen es, von Anfang, war gerichtet worden, dahero man das Object nicht aus den Augen verlieret, wenn man das Microſcopium wendet, es entweder h[illegible]her oder niedriger zu richten.

Q. Iſt eine Glasſcheibe, die Objecte darauf zu legen. Selbiges wird in einem meßingenen Ramen feſte gemacht, wovon der getheilte Arm N N (*) auf beyden Seiten der Stange K O, vermöge der Schraubmutter O, befeſtiget wird, wenn man ihn an ſeine behörige Stelle gerucket.

P. Iſt ein lebendes Fiſchlein, auf welches ein kleiner bleyerner Canal V geleget wird, damit es nicht wegſpringe, oder den Schwanz von der erleuchteten Flåche C wegziehe, und dadurch verhindere, daß man den Umlauf des Geblüts an einem Theil der Floßfedern am Schwanze bey C nicht obſerviren könne.

R. Iſt ein Convexglas, daß in einem kleinen Raum C die Stralen des auf der Erden ſtehenden Lichtes S ſamlet, indem das Microſcopium mit

(*) Zu Betrachtung undurchſichtiger Objecte bedienet man ſich eines gleichen Arms, an deſſen Ende unter dem Microſcopio eine runde Scheibe ſtecket, deren eine Seite mit Helfenbein, die andere mit ſchwarzen Ebenholze beleget. Und damit ſothane kleine Objecte mögen erleuchtet werden, ſchraubet man einen långeren gegliederten Arm an den Fuß Z, welcher ein, in Meßing gefaßtes utrinque Convexglas aufrecht hålt. WE. T. 3. p. 354.

dem Fuſſe Z auf der Ecke eines Tiſches oder Schemels ſtehet, welches erleuchtete Spatium C die Circulation deſto ſichtbarer machet.

T. Iſt eine kleine Schieblade in dem Fuſſe des Microſcopii, welche inwendig durch ein Bretchen in zwo ungleiche Theile getheilet iſt, wovon das engere wiederum in ſechs kleine viereckigte Fächer eingetheilet, um eben ſo viel unterſchiedene Objectivgläſer in ſich zu faſſen, deren eines die Objecte immer mehr vergröſſert, als das andere, wovon das gröſſeſte beynahe im foco eines Rheinländiſchen Zolles iſt, die andern aber, nach und nach von viel kleinerem radio, und deswegen mit 1, 2, 3, 4, 5, 6. bemerket ſind. Dieſe Gläſer ſind alle in geſchraubte meßingene Reiſe eingefaſſet, um ſie, zum Gebrauch, bey C anzuſchrauben. Die Fächer, darin ſie liegen, ſind auch mit gleicher Numer bezeichnet. Der andere Theil der Schieblade dienet das Blech des Glaſes Q zu verwahren, auf welches die Objecte geleget werden, wie auch das Converglas R, ingleichen eine kleine Zange b, womit die Objecte, auf eine bequeme Weiſe anzufaſſen, und zu handtieren, und ein Blech d, deſſen eine Seite weiß, die andere aber ſchwarz iſt, die Objecte darauf zu legen.

Die auf der Stange K O mit 1, 2, 3, 4, 5, 6. vorgeſtelten Zahlen beſtimmen die rechten Diſtanzen, welche zwiſchen dem Objectivglaſe und dem Objecte, das man betrachten wil, ſeyn ſollen, als welche die Objective, deren man ſich bedienet, mehr oder weniger vergröſſern. Z. E. Braucht man das Objectiv No. 5. oder 6. welche alle beyde den Umlauf des Geblüts zeigen, ſo muß man den Rand des obern Theils des viereckigten Bandes E auf der Stange K O, bey 5. oder 6. feſte machen, alsdenn wird das Microſcopium ganz nahe bey der rechten Diſtanz ſeyn, wo es von dem Objecte ſtehen ſol, alſo daß durch ein oder zweymahlige Fortrückung der Schraubmutter I, von ein oder der anderen Seite, man es bald in die Augen bringen, und das Objeet in die Lage ſtellen kan, in welcher es am beſten zu ſehen iſt.

Durch dieſes Microſcopium kan man auch gar wohl die Liquores examiniren; denn ſo man ein Tröpflein davon auf das Glas Q thut, und zwar recht in der Mitte des erleuchteten Raums C, ſo werden ſeine Theile ſehr wohl zu ſehen ſeyn, und wird man die lebendigen Creaturen erblicken, die ſich etwan darin aufhalten. H. p. 155.

XXV.

Ein Pariſer mit drey Gläſern und einem Spiegel.

Deſſelben Körper beſtehet aus zwey in einander ſich ſchiebenden Röhren; die dünneſte davon iſt $5\frac{1}{2}$ Zoll lang, an deren unterſten Ende iſt eine kurze hölzerne Röhre geleimet, worin ein Ring geſchraubet, der ein Glas von $3\frac{1}{4}$ Zoll foco in ſich hält, welches 20. Linien Diameter hat, und 15. Linien Oefnung. An dieſer Röhre oberſten Ende iſt ein ander Ring, darin ein Glas von anderthalb Zoll foco und 14. Linien Diameter lieget, das 10. Linien Oefnung hat, und von dem andern darüber aufgeſchraubten Theil der Capſel feſt gehalten wird, welcher 10. Linien hoch, und gegen das Glas zu, als ein Trichter ausgedrehet iſt, deſſen äuſſere Oefnung nur drey Linien, das Stück ſelbſt aber auswendig ohngefehr 15. Linien Diameter hat, und zu dem Ende vertiefet iſt, damit das anzulegende Auge, durch kein äuſſeres Licht, gehindert werde. In des Ocularglaſes focum komt eine Blendung 6. Linien weit; das eine Glas ſtehet vom andern $4\frac{1}{2}$ Zoll weit ab; der offene Ort, wo das Auge angeleget wird, muß, um den Staub abzuhalten, mit einem kleinen Deckel verwahret werden.

Die Röhre gehet in eine andere, die ſieben Zoll lang iſt, an deren unterſten Ende auch eine Capſel geleimet, darin komt eine kleine Linſe, von drey Linien foco, ſo in einem Plättchen Bley, von gleicher Gröſſe, lieget, deſſen Mitte, mit einer ſtarken Stecknadel, durchſtochen, darüber wird ein klein rundes Deckelchen geſchraubet, das in der Mitte eine Oefnung von einer Linie Diameter hat, und das Glas feſt hält. Die Diſtanz dieſer Linſe von dem Mittelglaſe hat keine gewiſſe Vorſchrift, meiſtentheils wird ſie auf $4\frac{1}{2}$ Zoll gerichtet.

Man thut wohl, Linſen von verſchiedenen focis, als von 3, 4, 5, 8. Linien bey der Hand zu haben, nachdem das Object ſich vergröſſern oder ein groſſer, oder kleinerer Theil des Objects beſonders unterſuchet werden ſol: Denn je weniger die Vergröſſerung iſt, deſto mehr Raum ſiehet man auf jedem Objecte.

Die Objecte ſtellen ſich ohngefehr im foco der Linſe; die Stralen gehen weiter und faſt parallel fort; die mittelſte groſſe Linſe empfänget ſelbige, und vereiniget ſie ohngefehr in ihrem foco; Je gröſſer nun der Linſe focus iſt, deſto gröſſer erſcheinet das Bild. Endlich gehen dieſe Stralen durch die Linſe von anderthalb Zoll, und darauf wieder parallel fort, bis ſie zum Auge gebracht werden, wo das Bild ſich mit einer auſſerordentlichen

Er-

Erweiterung vorſtellet. So groß auch jeden Glaſes focus ſeyn mag, das man hiezu brauchen wolte, ſo iſt doch zu wiſſen, daß die mittelſte groſſe Linſe dem Ocularglaſe ein wenig näher kommen müſſe, als beyde zuſammengenommene foci lang ſeyn. Des mittelſten Glaſes Entfernung von dem Objectiv iſt derjenigen ohngefehr gleich, welche zwiſchen beyden erſten Gläſern iſt, aber man iſt daran nicht ſo genau gebunden.

Dieſes Microſcopium ſtehet auf einem meßingenen Fuſſe; dieſer aber gehet durch zwey meßingene, am Körper der Röhre, feſte Ringe, und hält ſich in der ihm gegebenen Höhe, durch ein gegen den Fuß und Röhre ſtrebendes Stück Stahl. Der Fuß iſt an einem viereckigten Käſtchen feſte, das allenthalben 4. Zoll hat, deſſen Obertheil einen Zoll weit offen, und daſelbſt mit einem Glaſe verſehen, worauf die flüßigen oder durchſcheinenden Dinge, die man unterſuchen wil, geleget werden, zu welchem Ende das Licht, von unten auf, ſteigen muß.

In beſagten Behältniß oder Käſtchen iſt ein Spiegel geſtellet auf 45. Grad; gegen die groſſe Oefnung der vorderſten Seite des Käſtchens wird ein brennendes Wachslicht gehalten, deſſen Stralen vom Spiegel auf das Glas, und von da, auf die aufgeſtellete Objecte reflectiren. An dieſer groſſen Oefnung kan eine Linſe, von drey Zoll foco, geſtellet werden, da denn, wenn das Licht in gehöriger Weite ſtehet, daß die Stralen ſich, auf dem zu unterſuchenden Objecte vereinigen können, dieſes ſehr hell erſcheinen wird.

Uebrigens muß man kleine runde Plättchen oder Scheiben von Ebenholz oder ſchwarzen Horn und Helfenbein haben, um darauf verſchiedene Objecte zu legen; zu gewiſſen braucht man auch kleine Spitzen.

Auf folgende etwas andere Weiſe ſtehet auch ein Microſcopium von drey Gläſern zu machen: Das mittelſte Glas bekomt 6. Zoll focum und drittehalb Zoll Diameter, und iſt zwey Zoll weit offen; Das Ocularglas hat anderthalb Zoll focum; Beyde Gläſer ſtehen $7\frac{1}{4}$ Zoll von einander; die Linſe, oder das Objectivglas hat 6. Linien, und kan von dem mittelſten Glaſe etwa 7. Zoll abſtehen, wiewohl ſolche Diſtanz auch anders geordnet werden mag. In des Ocularglaſes focum komt eine Blendung. Die Oefnung, wo das Auge anlieget, iſt vom Ocularglaſe 10. Linien ab; Das Objectivglas in dieſem Microſcopio kan verwechſelt, und ein anderes, von kürzeren oder längern foco, nachdem davon Gebrauch gemacht werden ſol, eingeſtellet werden. H R a. p. 192.

XXVI.

Des *P. Bonanni* zu durchſcheinenden Sachen.

Auf dem Brete M N, ſtehet eine Säule H K, welche das Microſcopium und deſſen Theile hält; V. Iſt ein Käſtchen, an welchem oben der gezahnte ſtählerne Läufer G R aptiret, ſo etwas dicker als das Blech iſt, zwiſchen welchem er gehet, und durch Hülfe des gezahnten Cylinders P in dem Käſtchen fortgerücket und zurückgeſchoben werden kan. Die Stüze Y hat unten einen Zapfen, der in den Läufer G R, bey T trit, und in dem Bleche X feſt iſt. Dieſes Blech iſt etwas breiter, als der Läufer, und wird auf denſelben mit zwey Schrauben befeſtiget, doch nicht zu ſtark, damit der Läufer nicht zu gedrange gehe. In dieſer Stüze, ſo zu Feſthaltung verſchiedener Microſcopien dienen kan, ſtecket der viereckte Zapfen des geſchraubten Ringes a, wie in einer Scheide, und wird daſelbſt, in ſeiner Stellung, durch die Schraube Z, feſt gehalten. TAB. LXVII.

Am Ende dieſer Maſchine und zwar bey E ſind zwey gleichgroſſe Bleche C und D aufgerichtet, zwiſchen welchen hölzerne Schieber mit Objecten, dergleichen l vorſtellet, vor das in beyden Blechen befindliche Loch C, das mit der Höhe des Tubi A B übereintrift, gedrange geſchoben werden, welche Bleche die Schraube c oben zuſammen zwinget. Wenn ein Schieber darzwiſchen geſchoben, und das Auge bey A angeleget, drehet man, vermittelſt der, auſſerhalb des Käſtchens V, befindlichen Handhabe, den gezahnten Cylinder um, welcher das ganze Microſcopium algemach, ohne Verrückung deſſelben, in die rechte Diſtanz vom Objecte bringen wird, ſo dann man daſſelbe, wenn es deutlich erſcheinet, gar leicht abzeichnen kan. Die Gabel b, worauf das Microſcopium ruhet und feſt zu binden, gehet durch den Kopf des beweglichen Riegels e, und wird darin, vermittelſt der Stellſchraube f, befeſtiget, der Riegel aber mit der Schraube d.

Das Object deſto mehr zu erleuchten, iſt auf eben demſelben Brete M N, gegen vorbeſchriebene Maſchine über, eine andere angebracht, welche aus folgenden Stücken beſtehet: N F Iſt eine Säule, worauf eine Lampe beweglich, die mit der Schraube Q. an das Säulchen feſt geſchraubet wird, an welcher der Arm L auch beweglich, und mit der Schraube m feſt zu ſtellen.

W Iſt ein anderer Arm, der in den vorigen L, durch die Scheide i gehet, und daſelbſt, mit der Stellſchraube K feſt gemacht wird; auf dieſen ſtehet das Säulchen S, das, vermittelſt eines Ringes das Röhrchen O hält,

in welchem zwey Linſengläſer g und h alſo geordnet ſind, daß ihr focus das vorgeſchobene Object erreichen könne. Es iſt faſt nicht zu beſchreiben, wie deutlich die Objecte, durch Hülfe dieſes Lampenlichts, beſſer bey Nacht, als bey hellen Sonnenſchein, zu ſehen, weil, zur Nachtzeit, kein Nebenlicht auf das Object und die Gläſer fält, dahero man ſolches, bey dieſem Lampenlichte, auf ein Papier abzeichnen kan.

Die ganze Maſchine iſt, zuſamt ihren Schrauben, aus Meßing verfertiget, und hat eine ganz leichte Bewegung, wodurch eines dem andern, unverrücket, algemach kan genähert, oder von einander entfernet werden. Ueberdem iſt ſie auch deswegen bequem, weil alles in ſeiner einmahligen Stellung verbleibet, dahero das Auge allemahl das Object in ſeiner ordentlichen Lage, allenthalben gleich ſtark erleuchtet, ſiehet, man alſo daſſelbe, ohne Beſchwerlichkeit, in eine accurate Zeichnung bringen kan. Z. p. 790. (*)

XXVII.

Des Herrn Hertels *Microſcopium* von beſonderer Structur, mit welchem alle kleine durchſcheinende und dunkle Körper, bey klarem und trüben Wetter, bey Tage und Abendzeit, unterſuchet, gezeichnet und ausgemeſſen werden können.

TAB. LXV. Des Herrn Hertels Beſchreibung, von ſelbigem lautet, wie folget: Das Microſcopium oder das Rohr, darin die vergröſſernde Linſengläſer *enthalten*, iſt von des Hookii (No. XVIII. alhier) nicht ſehr unterſchieden, indem es eben aus dreyen, nur nach der Stellung unterſchiedenen Gläſern beſtehet: Denn in jenem ſtehet das Objectivglas nicht ſo weit vom andern, als in meinem, und iſt noch ein wenig unter der Mitte des Tubi feſt gemacht, über welches das dritte dem Auge am näheſten iſt. In dieſem aber ſind die beyden obern Gläſer ſo nahe zuſammengeſetzet, daß ſie focum communem bekommen, und gleichſam für ein Ocular gelten können. Beſiehe die Figur, welche des Tubi und der Gläſer vierten Theil, nach dem Profiel vorſtellet. Fig. 2.

Des erſten Ocularglaſes Breite iſt $1\frac{11}{100}$ Zoll Rheinländiſch und der radius der Convexität deſſelben auf beyden Seiten gleiche $2\frac{5}{100}$ Zoll; Der Abſtand von dem Mittelpunct des Glaſes D biß zum Auge E, nach perpendicularer Höhe $1\frac{68}{100}$ Zoll. Das andere Ocular F G H I, ſo etwas gröſſer, als das vorige, hält im Diameter $1\frac{1}{2}$ Zoll, und beyder Seiten gleiche Sphä-

(*) Dieſes Microſcopium iſt dasjenige, welches Herr Hertel in ſeiner Anweiſ. zum Glasſchleifen pag. 138. mit wenigen beſchreibet.

Sphäricität iſt $2\frac{66}{100}$ Zoll, deſſen Diſtanz aber von dem Mittelpuncte G vom vorigen D $\frac{60}{100}$ Zoll. Zu unterſt, nahe am Objecte, lieget das Objectivglas K L, deſſen focus $\frac{90}{100}$ Zoll und von den obern Gläſern 7. Zoll oder mehr oder weniger entfernet wird, welches in eines jeden Belieben ſtehet, der dadurch ſehen wil. Denn je weiter man den Tubum, durch das Ausziehen der inneren Röhre M N aus der äuſſeren O P, verlängert, und ſolchergeſtalt die Oculargläſer und das Objectiv von einander rücket, je gröſſer präſentiret ſich das Object, nur muß es nicht zu weit geſchehen, wiedrigenfals das Bild des Objects verdunkelt wird, weil die alzu ſehr verlängerten Stralen weiter hinaus immer ſchwächer werden.

Die äuſſerliche Form des ganzen Microſcopii iſt, nach Möglichkeit, accurat, Fig. 1. wiewohl etwas kleiner, als das Original ſelbſt iſt, vorgeſtellet worden. Dasjenige zu übergehen, was Herr Hertel dabey weitläuftig angeführet, ſo iſt A B C D der hölzerne ſauber lackirte Fuß, welcher aber alhier zuſamt dem Tubo, ohne die darauf angebrachten Zierathen, gezeichnet iſt, da ſolche ohnedem von eines jeden Wilkühr und Invention dependiren. Auf dieſem Fuße ſtehet an der, dem Hineinſchauenden, zugewandten Seite A ein meßingen vergüldetes Säulchen A E, welches den Tubum unterſtüßet, und mit einem runden Zapfen verſehen, der durch ſein helfenbeinern Piedeſtal, ſo im Fuſſe feſt ſtehet, und ſamt dieſem bis zu unterſt durchbohret faſt bis zum Grunde des Bodens hindurch ſtecket, daſelbſt aber mit einer vorgeſchraubten Schraubmutter feſt angezogen iſt, damit das Säulchen nicht leicht herausgezogen, noch herum getrieben, noch das Microſcopium, wann es einmahl auf das Object gerichtet worden, verrücket werden könne. Oberwärts in E hat dieſes Säulchen ein Gewinde, und unter dieſem eine gekrümte Schraube K L, die von dem Arme I K, welcher den Tubum hält, durch das Säulchen hindurch gehet, mit welcher man, ſo man ihre Mutter, die gleichfals bey M in das Säulchen eingelaſſen, entweder rechts oder lincks umdrehet, indem ſie weiter vor ſich oder zurück getrieben wird, das Microſcopium in jeden verlangten ſitum ſtellen kan.

Das zur Application der Objecte gewidmete Tiſchlein N O P iſt von Meßing, und in drey kleinere Circul eingetheilet, deren zwey, als N und O bis über die Hälſte der Meßingdicke vertiefet, und das eine N mit Helfenbein, das andere O aber mit Ebenholz ausgefüllet. Der dritte Circul P iſt ganz durchbohret, und darin ein wohlgeſchliffen Concavglas geſezet, welches zu den durchſcheinenden, ſo wohl dichten als flüßigen, Körpern dienet. Dieſer

ſer durchſcheinenden Körper wegen iſt auch, unter gedachtem Glaſe, ein runder Planſpiegel Q R, vermittelſt zwey kleinen Armen S und T, feſt angeſchraubet, welcher ein jedes Licht auffangen, und über ſich, auf das Object, bequem hinauf werfen kan, maſſen er mit der Handhabe V, in X, umgewendet, und durch das halbe Rädlein Y und Getrieb Z der Handhabe V, nach Beſchaffenheit des herauffallenden Lichts, gebeuget werden kan. Dieſes ganze Tiſchlein wird, mit ſamt ſeinem Spiegel, vermittelſt der Handhabe a in die Höhe und wieder herunter, auch durch die Schraube b um ſeine eigene Axe herum, und endlich, nachdem der Tubus entweder gerade oder ſchräge geſtellet, entweder näher zu dem Säulchen A E oder weiter von demſelben abwärts, mit Hülfe der Schrauben c getrieben. Welche dreyerley Bewegungen, wie ſie geſchehen, aus der Beſchreibung der 3ten und 4ten Figur klärer erhellen werden.

Fig. 3. 4. Dieſemnach ſtellet die dritte Figur die innere Structur des Fuſſes zum Microſcopio nach dem Grundriſſe vor, anbey den ganzen Fuß in ſeiner eigentlichen Gröſſe, als welcher, in Form eines recht Eckes A B C D durch und durch ausgehölet. In ſolcher Cavität ſtecket eine kleine meßingene Maſchine E F G H, welche Fig. 4. A B C D, im Profiel, zu ſehen, und der Grund der Bewegung des Tiſchleins ſelbſten iſt, ſo mit der Schraube Fig 3. I K, gleich einem ſogenanten Läufer, hin und her kan getrieben werden. Auf dieſe kleine Maſchine iſt, mit Hülfe eines Bretleins Fig. 1. d e f g, die Hülſe Fig. 4. F G H I mit zwey Schrauben L M feſt gemacht. Durch dieſe Hülſe gehet der Stiel Fig. 4. K N, worauf das Tiſchlein ſtehet. Der Stiel ſelbſt beſtehet aus zwey Theilen, deren einer Fig. 3. L, Fig. 4. K N maßiv, und in dem andern, welcher hohl, und Fig. 3. mit S, Fig. 4. aber mit etwas dicken und ſchwarzen Strichen, die zu beyden Theilen des maßiven Theils ſtehen, angedeutet iſt, gleichſam als in einer Scheiden ſtecket. Dieſer hohle Theil iſt von unten, bis zur Hälfte hinauf, zur rechten Seiten Fig. 4. O mit Zähnen verſehen, und wird, mit Hülfe der Räder Fig. 4. P Q Q R, nachdem die Handhabe Fig 3. M Fig. 1. a beweget wird, zugleich mit dem darin ſteckenden maßiven Theil und darauf ſtehenden Tiſchlein auf und abwerts geſchoben. Damit aber nicht das Hervor- und Zurückſchieben des ganzen Käſtleins Fig. 3. E F G H, worin die Räder ſtecken, gehindert werde, kan das leztere Rädlein R auf ſeiner Axe oder Wellen, welche Fig. 3. O T, Fig. 4. S, wie die andere gegenüber ſtehende Welle, und die, durch die Mitte gehende, Schraube in K und N mit vorgeſteckten Nägeln gefaſſet iſt, hin und her geſchoben, jedoch aber nicht frey um die Welle herum getrieben

trieben werden, weil dieſe Welle einen tiefen Spalt, nach der Länge, in ſich hat, mit welchem ſie den darein wohl gepaßten Abſaz in dem ausgehöhlten Rade faſſet, ſondern es wird allein, durch Umdrehung der Wellen getrieben.

Ueber dis iſt der maßive runde Theil Fig. 4. K N, darauf das Tiſchlein unmittelbar feſt angeſchraubet iſt, um daſſelbe um ſein eigen centrum herum zu drehen, die untere Hälfte hinauf, als ein Getriebe, zugerichtet, und bleibet mit dem daneben ſtehenden Rädlein Fig. 3. M, Fig. 4. T allezeit verbunden, es ſey gleich dieſer maßive Theil durch ſeine gezähnte Hülſe, welche auf der linken Seite, ſo hoch die Zähne gehen, ausgeſchnitten iſt, in die Höhe gehoben, oder herunter gezogen. In dieſes Rädlein T greift wiederum eine queer über liegende Schraube ohne Ende Fig. 3. und 4. V ein, deren Welle Fig. 3. N Z der gegen über liegenden T O in allen gleich iſt. Solche Schraube treibet, wann die Handhabe Fig. 1. b, Fig. 3. Y umgedrehet wird, das Rädlein T, und dieſes wiederum das Tiſchlein langſam herum.

Auf dieſe Art nun wird die ganze Sache, bey Unterlegung und Stellung der Objecte, gar leicht und ſicher verrichtet. Doch iſt hiebey noch zu erinnern, daß, beſſerer Zierlichkeit halber, dieſe kleine Maſchine nicht in die Mitten des Fuſſes hat können geſtellet werden, weil ſonſten das ganze Tiſchlein, und was daran hanget, aus der Mitten ſeitwärts wäre verrücket worden, dahero, um die Symmetrie von auſſen zu erhalten, des Bretleins Fig. 1. d e f g Seite d g weit über das längliche Loch Fig. 3. A B C D, wie Fig. 4. in A a, zu ſehen iſt, hervorgehet. Wie denn auch dieſes Bretlein, damit nicht, wenn das Tiſchlein ganz hervor oder hinter ſich getrieben iſt, das Loch entdecket werde, etwas über die Gröſſe der Oefnung Fig. 3. A E und F B verlängert iſt.

Hierauf folget nun, die Art und Weiſe, wie die Objecte, bey trüben Wetter oder zur Abendzeit genugſam ſollen erleuchtet werden: zu ſolchem Ende iſt zur rechten Seite des Tiſchleins an dem Fuſſe ein kleiner aufrecht ſtehender Arm Fig. 1. h i mit ſeiner Hülſe k l befeſtiget. In dieſer Hülſe ſtecket ein Stiel m n, der oben mit einem viereckt durchſchlagenen Kopfe n verſehen, durch welchen eine das Loch ausfüllende Regel o p, im horizontalen Stande, gehebe hin und wieder geſchoben werden kan. Dieſe hält hinterwärts, bey o, mit zwey kleinen Armen q und r, eine hangende Lampe s t u, und mit dem dritten w x einen wohlpolirten ſilbernen Concavſpiegel y z. Solcher Spiegel wirft das, von der Lampen, aufgefangene Licht parallel

zurücke auf das ſehr convexe Glas, $\alpha\ \beta$, ſo an dem Ende p der Regel ſte-
het, wodurch es ſodann auf das ſchärfſte gebrochen und in dem foco des
Fig. 5. Glaſes verſtärket wird. Die eigentlichere Abbildung dieſer illuminirenden Maſchine, wie auch der Profiel des Spiegels und Converglaſes können aus Fig. 5. abgenommen werden, alwo $\alpha\ \beta$ die Regul; $\gamma\ \delta$ den Stiel; $\varepsilon\ \zeta$ den
Fig. 6. Spiegel; $\eta\ \vartheta$ die Lampe; $\iota\ \kappa$ das Collectivglas bedeuten. Fig. 6. ſtellet den vorderen Theil der Lampen vor.

Mit dieſer Lampe und ihren zugehörigen Stücken können nun die Objecte, von was Art ſie auch ſeyn, ſehr helle gemacht werden; die dunkeln nemlich, wenn das geſamlete Stralenlicht, von oben herab, auf dieſelbe geworfen wird, es liegen ſelbige gleich auf dem ſchwarzen oder weiſſen Scheiblein des Tiſches; die durchſcheinenden aber, als welche auf dem Concavglaſe P liegen, wenn ſolche mit dem darunter beſindlichen Planſpiegel Q R zu der Lampe geführet, und nachdem die Lampe, ſamt dem Converglaſe und Spiegel genugſam herniedergelaſſen worden, der Planſpiegel alſo gebeuget wird, bis er das vermehrte Licht empfangen, und über ſich hin, auf das Object, treiben könne.

Hier mögte nun jemand einwenden, daß die Erleuchtung des Objects, auf dieſe Art, nicht gar zu bequem von ſtatten gehen müſſe, indem, ſo der alſo genante focus des Glaſes, in welchem das ſtärkſte Licht iſt, bereits auf das Object gerichtet, wenn dieſes erſt in gehörige Diſtanz zu dem Microſcopio ſelbſt ſol gebracht werden, es wieder aus dem ſtärkſten Licht gerücket, und in etwas verdunkelt werde; hierauf aber dienet zur Antwort, daß dieſes keine Hinderniß mache, maſſen das Object nur ein klein wenig, entweder auf oder abwärts, und alſo nicht weit von dem ſtarken Lichte hinweg gerücket werde, da alsdenn der focus des illuminirenden Lichtes ſo gleich wieder auf daſſelbe kan gebracht werden, wodurch denn der Sachen gerathen iſt.

Noch einige Stücke ſind übrig alhier zu berühren, welche, bey den Obſervationen, zur Bequemlichkeit mit dienen können; dieſe nun beſtehen in einem Käſtlein 1, 2, 3, 4. aus Meßingblech zuſammengeſetzet, darinnen einige, der rareſten Objecte aufbehalten werden. Dieſes hat, bis zur halben Höhe, einen Rand 5, 6. rings herum, daß man darauf den ausgeſchnittenen kleinen Deckel 7, 8, 9, 10. in das Käſtlein, bis zur Hälfte hinunter, einſenken könne. In dieſes Deckels Einſchnitte wird ein Meſſerlein 11, 12, 13, 14; ein Zänglein 15; ein kleiner Griff 16; und ein kleines Gefäß 17. mit venediſchen Terpentin geleget, und dieſes alles zuſammen in die Aushölung, die in des Fuſſes andern Seite Fig. 1. $\alpha\ \beta$ befindlich iſt, eingeſchoben. H. p. 140.

Wir

Wie eine accurate Verzeichnung und Ausmeſſung der kleineſten Körperlein, durch ſothanes *Microſcopium*, ſolle angeſtellet werden.

Es meldet Herr Balthaſar im lezten Capitel ſeiner Micrometrie, daß eben wie an den Tubis aſtronomicis, die Micrometra, Klein-Meſſer, appliciret werden, auch dieſelbe bey den Microſcopien, die aus zween Gläſern beſtehen, könten gebraucht werden; welches, daß es gar practicabel ſey, auch an vorbeſchriebenen Microſcopio für gut befunden worden, ob es gleich nicht nur aus zween Gläſern, ſondern aus dreyen beſtehet, zumahlen, da die beyden obern Gläſer beyſammen ſtehen und ſolchergeſtalt nur einen focum ausmachen und für ein Ocularglas paßiren können, dahero denn in ſolchen focum communem des Objectivs und der Ocularien, wo ſonſten das erſte Bild, welches vom Objectivglaſe vorgeſtellet wird, das Micrometrum geſetzet wird. TAB. LXVI. Fig. 1.

Dieſes beſtehet nun aus einer meßingenen Scheibe A B C, die ein viereckigt Loch hat, in deſſen jeder Seite, die in 10. gleiche Theile getheilet iſt, neun ſubtile Löchlein, und insgeſamt herum 36 derſelben gebohret ſeyn, durch welche, übers Creuz, Pferdehaare durchgezogen, und feſt angeſpannet werden, ſo daß ſie ein Netz von hundert kleinen, gleichgroſſen, Quadraten formiren.

Dieſe Scheibe wird in die Röhre D E F G des Microſcopii in den focum communem des Objectivs und der Ocularien, ohngefehr in H geſchoben, und, nach Beſchaffenheit der Verlängerung des Tubi, vermittelſt dreyer langen Schrauben, A B C, ſo durch die Capſel des Tubi gehen, heraufgezogen und wieder niedergelaſſen, bis ſie deutlich genug erſcheine. Fig. 2.

Wenn nun eine kleine Sache gezeiget werden ſol, werden die netzförmigen Pferdehaare dieſes Micrometri, gleichſam als lägen ſie unmittelbar auf dem Objecte, zugleich mit demſelbigen, wegen der Stralenbrechung der Ocularglaͤſer, ſehr vergröſſert erſcheinen. Alsdenn, ſo man das Object accurat zeichnen wil, bemerket man, wie viel kleine Quadrate der Haare das ganze Bild des Körpers, nach der Länge, einnehmen; nachgehends nimt man, mit einem Handzirkel, deſſen Spitzen man auf das Tiſchlein ſtellet, worauf das Object lieget, indem man mit dem andern Auge zugleich auf den Zirkel ſchauet, die accurate Länge des vergröſſerten Bildes, entweder durch ferneres Zuſammendrucken oder mehreres Eröfnen des Zirkels genau ab, ſo wie man ſie zugleich mit dem andern Auge, durch das Microſcopium erblicket, träget das genommene Maaß auf ein Papier, und theilet es in ſo viel gleiche Theile, als man, durch das Micrometrum auf dem Bilde des Objects

jects vorgeſtellet, wahrnimt. Dieſe Theile nun geben die Seiten der Vierecke, zum Netze, ſolches auf das Papier zu zeichnen, da denn in ſolches Netzes, wenn es auf das Papier, nur mit ſubtilen Reißbley, gezeichnet worden, einzelnen Quadraten alle diejenigen Theile des Bildes, in wie weit und wie viel nur deren mit dem Netze des Micrometri bedecket werden, eingetragen, und alſo die ganze Figur des allerkleineſten Körperleins, auf das ſicherſte accurateſte und deutlichſte nachgezeichnet werden können.

Die Ausmeſſung der kleinen Dinge aber, nach welchen die Körperlein, nach ihrer Gröſſe, mit einander können verglichen werden, wird mit einem andern Micrometer, deſſen in den Miſcellaneis Berolinenſium gedacht worden, ins Werk gerichtet. Es wird nemlich, um die Röhre des Microſcopii, wenn das vorhergehende Micrometrum herausgenommen worden, in eben der Höhe vorbemeldten foci communis, ein Ring geleget, der in zwey gleiche Theile getheilet, und daſelbſt mit Schraublöchern, A und B, verſehen iſt. Durch dieſe und zwey durch die Röhre gebohrte Löcher gehen zwey Schrauben, von gewiſſer und gleicher Länge, alſo daß, wenn ſie ganz hineingeſchraubet ſeyn, ſie einander accurat in der Mitte des Ringes berühren. Damit aber dieſe Schrauben nicht wanken können, ſind noch zwey beſondere Bügel C D und E F, durch welche die Schrauben zugleich mitgehen, zu beyden Seiten am Ringe befeſtiget. Nach dieſem wird der Tubus alſo geſtellet, daß, wenn man hineinſchauet, das Object und die faſt, bis in G, zuſammen getriebene Schrauben deutlich genug erſcheinen. Darnach wird ebenfals, mit einem Zirkel, die wahre Breite des, durch das Micrometrum, auf dem Tiſchlein erſcheinenden Raumes, ſo groß er nemlich in das darüber geſtelte Auge fält, accurat genommen, indem man die Zirkelſpitzen ſo weit zuſammen drucket, daß man dieſelbigen, zu beyden Seiten des Randes, der erſcheinenden Fläche, zugleich ſehen könne. Dieſe Zirkelöfnung überſchläget man nach einem kleinen Maaßſtabe, und unterſuchet, der wievielſte Theil ſie von dem allerkleinſten Maaſſe, z. E. von einem Zoll ſey, wie ſie denn Herr Hertel in dieſer Maſchine $\frac{1}{15}$ Zoll Rheinl. befunden hat. Weiter werden beyde Schrauben ſo weit von einander geſchraubet, daß deren Enden den Rand des erſcheinenden Raums genau, zu beyden Seiten, berühren.

Fig. 3.

Wann nun der Diameter deſſelbigen alſo abgenommen worden, werden beyde Schrauben hineingeſchraubet, und zugleich alle Umgänge beyder Schrauben fleißig gezählet, deren bey Hr. Herteln, an der Zahl, 28. ſeyn, und

und ein jeder wieder in vier Theile getheilet, indem man mit vier unterſchiedenen Wendungen einen einigen endiget, damit man der allerſubtileſten Objecten Maaſſe deſto eigentlicher haben, und dieſelbigen, nach dem Unterſchied ihrer Gröſſe judiciren könne. Auf dieſe Art hat Hr. Hertel befunden, daß $\frac{1}{15}$ Rheinl. Zoll annoch in 112. kleinere gleiche Theilchen hat können getheilet werden, deren 1680. einen ganzen Zoll ausmachen.

Wil man nun auch ferner die Gröſſe eines Objects genau erfahren, leget man ſolches recht mitten unter die Axlinie des Microſcopii und treibet die von einander ſtehenden Schrauben ſo weit gegen einander, daß ſie das Object juſt zwiſchen ſich faſſen, alsdenn ſchraubet man ſie ganz zuſammen, und zählet an beyden alle viertheil Umgänge; ſo viel man nun derſelben befindet, ſo viel der gefundenen kleineſten Theile des Rheinländiſchen Zolles iſt das Object lang oder breit, nachdem man es nemlich zu wiſſen verlanget. Und ſolchergeſtalt hat Hr. Hertel bisweilen manches Hauptbaar 7, manches aber nur 4. Theile eines in 1680. Theilchen getheilten Rheinländiſchen Zolles dicke befunden. H. p. 150.

XXVIII.

Mit ſieben Gläſern.

Solche beſtehen aus zween Objectiven A B von einem Zoll; zween groſſen Ocularien C D von ſechs Zoll; noch zween derſelben E F, ſo kleiner, von zwey Zoll und einem Planglaſe G, welches zu dem Ende vor das Auge geſtellet iſt, damit daſſelbe von der groſſen Heftigkeit der gebrochenen Stralen nicht ſo leicht Schaden nehmen möge. Die Objectiv- und Oculargläſer ſind alle planconvex und müſſen in dem Tubo alſo geordnet werden, wie die Figur zeiget, wobey noch zu merken, daß die zuſammengeſezte Gläſer, Paar für Paar, von gleicher Gröſſe seyn müſſen, alſo daß deren centra juſt auf einander zu liegen kommen, und ſie ſolchergeſtalt, wie ein utrinque Converglas zu achten, ſonſt wird das Microſcopium ſeine ſonſt vortrefliche Würkung nicht thun können. Z. p. 708. TAB. LVIII. Fig. 6.

XXIX.

Microſcopium binoculum.

Zur Conſtruction eines gedoppelten Microſcopii nimt man zwey Microſcopia A C und B D, die von gleicher Gröſſe, Güte, und Würkung TAB. LI. Fig. 9.

ſind, und zwar dieſes um ſo vielmehr, weil ſie in die Nähe gerichtet werden, da die Axen des Sehens deſto genauer und accurater auf einander gehen müſſen. Dieſes nun recht zu bewerkſtelligen, ſo wird ſowohl bey E als F die im folgenden XVI. Capitel Artic. 5. beſchriebene Maſchine des P. Cherubin Tubi binoculi auch gar bequem applicieret, daß man ſolche, wie ſichs gehöret, richten möge. Damit aber das Object, ſo auf der kleinen Scheibe, bey G lieget, auch in ſeiner rechten Diſtanz zu finden ſey, ſo ſchraubet man ſelbige mit der Schraube H, durch den Boden I des Microſcopii, ſo lange weiter hinauf oder herunter, bis man alles deutlich erkennen kan, als wozu dieſes Microſcopium mehr, als ein einfaches, beytragen mag, weil es einzig und allein zur Deutlichkeit, keinesweges aber zu einer Vergröſſerung dienen ſol. BM. P. 2. p. 43.

XXX.

Ein anderes.

TAB. LII. Fig. 1. Die Microſcopia binocula, durch welche man, mit beyden Augen, ſiehet, haben, vor den ordinairen Microſcopien, darin den Vorzug, daß ſie einen gröſſeren Raum faſſen, dabey gleichwohl die Objecte deutlich und ſehr groß vorſtellen, es müſſen aber dieſelbe von dem Objectivglaſe ein wenig weiter, als bey andern Microſcopien geſchiehet, entfernet werden.

Das Objectiv zu dieſer Maſchine iſt, zu beyden Seiten gleich convex, aus einem Diameter von $\frac{80}{100}$, deſſen focus $\frac{40}{100}$ Theile eines Römiſchen Fuſſes haben wird. Das kleine Object lieget von ſelbigem ein wenig weiter, als gedachter focus iſt, alſo, daß deſſen Stralen hinter dem Objectivglaſe können zuſammen laufen, und ein Bild formiren, welches viel gröſſer, als das Object ſeyn wird: Denn ſo das Object in der doppelten Diſtanz des foci ſich befindet, wird deſſen Bild eben ſo groß, als das Object ſeyn, und je näher es dem foco kömt, immer an Gröſſe zunehmen, in dem foco ſelbſt aber gar kein Bild formiren, weil deſſen Stralen hinter dem Glaſe parallel werden; rückte man aber das Object über die doppelte Diſtanz des foci hinaus, wird deſſen Bild immer kleiner und kleiner werden, bis die Diſtanz ſo groß worden, daß die, von dem Objecte, in das Glas fallende Stralen für parallel gehalten werden können, und ihr Bild in der Diſtanz des foci formiren.

Hinter obgedachtes vergröſſerte Bild ordnet man zwey utrinque convexe Ocularglaͤſer, wovon dasjenige, ſo dem Bilde am näheſten, aus einem Dia-

Diameter von $\frac{40}{100}$, das andere aber, ſo dem Auge am näheſten, von $\frac{25}{100}$ iſt. Zu beyden Tubis wird dieſe Proportion der Gläſer genommen, und wenn ſolche eingerichtet, ordnet man ſie, nach der Weite der Augen, in das Gehäuſe A B, welches zwiſchen zween Pfoſten E und D beweglich; C iſt der Ort, auf welchem die kleinen Objecte geleget werden. *Z. p.* 706.

XXXI.

Ein anderes des *P. Zahn*, ſo viel accurater ſeyn ſol.

Die Oculargläſer, ſo den Augen am näheſten, und nach deren Weite von einander ſtehen, ſind auf einer Seite in $\frac{20}{100}$, auf der andern aber in $\frac{25}{100}$ convex geſchliffen, deren ſchärfſte Convexität dem Auge zugekehret iſt. Die Diſtanz dieſer Gläſer von den mitleren Gläſern iſt $\frac{16}{100}$ Theile. Dieſe mitlere Gläſer ſind, zu beyden Seiten, gleich convex, aus einem Diameter von $\frac{60}{100}$; ihre Diſtanz von den Objectivgläſern iſt $\frac{74}{100}$; die Objectivgläſer ſtehen ganz nahe neben einander und ſind auf beyden Seiten gleich convex in einer Schale von $\frac{25}{100}$ Theilchen geſchliffen; das kleine Object lieget von ſelbigen $\frac{14}{100}$ Theile eines Römiſchen Fuſſes entfernet.

Die äuſſerliche Form dieſes Microſcopii iſt ſehr bequem: Wenn der Deckel A B von ſelbigem abgenommen, leget man beyde Augen in die Capſel oder den Ring C D, und damit auch der obere Theil der Naſen darinnen Raum habe, iſt der Theil, welcher dem Geſicht zuſtehet, etwas ausgeſchnitten. Die zwey Röhren mit den Gläſern, ſo in den Capſeln C D und E F ſtecken, laufen unten, nach dem Objecte hin, in einem ſcharfen Winkel zuſammen, weswegen denn die Objectivgläſer an den Seiten, die ſich einander berühren, ein wenig abgeſchliffen ſind, alſo daß die Seheaxen gerade durch ihre centra, nach dem kleinen Objecte hingehen, und daſelbſt zuſammen laufen können. Die kleine Capſel E F hat zwar das Anſehen, als wäre in derſelben nur ein Glas verborgen, allein ſie enthält beyde gedachtermaſſen an einander ſtehende Objectivgläſer, welche durch das eine, in dieſer Capſel, befindliche Loch G das Object ſichtbar machen; es ſind auch ſothane Gläſer mit beſonderem Fleiſſe, alſo geordnet, daß durch ſelbige das Object nicht doppelt, ſondern nur einfach geſehen wird. Fig. 2.

Die Maſchine wird von zween Säulchen K L und M N, bequemer aber von dreyen aufrechts gehalten; auf die bewegliche runde Scheibe H lieget das Object, welches man, vermittelſt der Schraube I in ſeine rechte

Diſtanz bringet. Man kan auch, an ſtat dieſer Scheibe andere kleine Inſtrumente, dergleichen man ſich bey einigen einfachen Microſcopien bedienet, in die Schraube I ſtecken, welche bequem ſind, verſchiedene kleine Sachen zu faſſen oder zu halten. Z. p. 706.

XXXII.

Microſcopium multiplicatorium.

Wenn man ein ziemlich convexes Glas mit einem Polyhedro, in gebührender Diſtanz, zuſammenſetzet, gibt ſolches ein curiöſes Microſcopium, welches nicht allein die Objecte wunderbarlich vergröſſert, ſondern auch vervielfältiget. Das Gehäuſe hiezu kan folgendes ſeyn:

TAB. LX. Fig. 3.

Man läſſet ein Käſtchen machen A B C D, ingleichen das Sechseck E, befeſtiget auf dieſes allerhand curiöſe, inſonderheit glänzende Objecte mit Gummi Tragant, alſo daß jede Seite eine beſondere Art derſelben zeige, alsdenn verbirget man dieſes Sechseck in dem Käſtchen dergeſtalt, daß deſſen centrum E mit dem centro des Käſtchens überein komme, ſtecket durch ſelbiges und das Sechseck einen Nagel, auf dieſen aber, auſſerhalb des Käſtchens den Zeiger F, vermittelſt deſſen man den Nagel und zugleich das Sechseck umdrehen könne. Damit aber dem Einſchauenden jedesmahl juſt eine Fläche deſſelben zu Geſichte komme, bemerket man an dem Käſtchen, mit Puncten oder Zahlen, wie weit man allemahl den Zeiger F drehen müſſe.

Die Objecte zu erleuchten, bedecket man das Käſtchen mit vier Stücken reinen Glaſes I B A ꝛc. welche man, nach Belieben, zuvor auf der inwendigen Seite ein wenig mat ſchleifen und bemahlen kan. Auf das gleichſam gläſerne Dach komt ein gedrehetes hölzern Röhrchen oder Capſel zu ſtehen, welches, bey G das Polyhedrum, und bey H das Converglas in ſich faſſet. Es müſſen aber dieſe Gläſer in ſolcher Diſtanz von den auf dem Vielecke befindlichen Objecten geſtellet ſeyn, daß das Polyhedrum ſelbige vervielfältigen, das Converglas aber ſtark vergröſſern könne; K iſt der Deckel, ſo auf die Capſel geſchraubet wird. Z. p. 558.

XXXIII.

Eine andere Art.

Fig. 4.

Es iſt dieſe von der vorhergehenden darinnen unterſchieden, daß das Sechseck mit kleinen geſchnitzten oder aus Wachs boßirten Figuren beſetzet wird

wird, und daſſelbe nicht in dem centro des Käſtchens, ſondern unter demſelben zu liegen komme. Zu Erleuchtung der Figuren iſt oben in die Nebenſeiten des Käſtchens ein längliches Loch A B geſchnitten, und in ſelbiges ein reines Glas geſetzet, auch das Käſtchen mit einer Glastafel C D bedecket, in deſſen forderen Seite die hölzerne Capſel E F eingeleimet, in welcher die Gläſer eben ſo, wie in der vorhergehenden Maſchine, geordnet ſind. Z. p. 559.

XXXIV.

Dergleichen.

Das Käſtchen wird mit ſeinen Theilen, nach Art desjenigen, verfertiget und eingerichtet, welches im 5ten Capitel des 2ten Theils Artic. 10 No. 5. beſchrieben, darinnen, über dem viereckigten Ramen A, die bewegliche Scheibe B lieget, vermittelſt welcher die aufgeleimte geſchnitzte Figuren können umgedrehet, und dem Auge, nach und nach, vorgeſtellet werden. Auf dieſe Scheibe kömt der Theil C zu ſtehen, oder nur zwey pappene Bedeckungen oder Wände, ſo curiös vermahlet ſind, damit das Auge, wenn es etwa beym Umdrehen der Scheibe, zur Seite ſehen ſolte, der daſelbſt ſtehenden Bilder nicht gewahr werde. Unter dem, mit einer eingefaßten Glasſcheibe verſehenen Deckel des Käſtchens iſt das Seheloch, darin die Capſel mit dem Polyhedro und dem Converglaſe geleimet wird. Z. p. 767. beſ. TAB. XVII. Fig. 6. &c.

XXXV.

Ein anderes, ſo dreyeckigt.

Die Wände deſſelben werden inwendig mit ganz kleinen Sachen gezieret, die Ecken A A A aber mit einer Röhre, darin ein Polyhedrum und Converglas geſchickt geordnet iſt, verſehen, hernach wird das Gehäuſe mit einem Stück Taffent oder Glaſe bedecket. Z. p. 767. Fig. 5.

XXXVI.

Dergleichen, ſo zugleich ein Trinkbecher.

Der obere Theil A B iſt ein Trinkgefäß mit einem Boden von Glaſe, das auf einer Seite mat geſchliffen und wohl eingekittet iſt. Der untere Theil C D iſt inwendig, wie ein Dreyeck eingerichtet, deſſen Seiten mit verſchiedenen kleinen und artigen Sachen ausgeſchmücket; Durch eine jede Fig. 6.

 Ecke

Ecke gehet ein Seheloch C D, worin eine Röhre mit einem Polyhedro und Converglaſe befeſtiget; Der obere Theil wird in dem unteren eingeſchroben. Wenn man trinken wil, nimt man den Deckel E ab. Z. ibid.

XXXVII.

Ein kleines *Microſcopium ſolare* oder Sonnen *Microſcopium.*

Machet einen ſtumpfen conum von Papp drey und ein achtel Zoll lang, der unten fünf viertel Zoll, oben aber drey viertel Zoll eines Leipziger Decimahlſchuhes Oefnung hat. In die untere Oefnung, drey viertel Zoll vom Ende, leimet einen pappenen Ring, leget auf ſelbigen ein utrinque Converglas von fünf Zoll foco, und befeſtiget daſſelbe mit einem vorgelegten Sprengdrate.

In die obere Oefnung machet ein Röhrchen von einem Zoll Länge, leget in deſſen Ende, das in den conum geſchoben wird, auf einen pappenen Ring, zwey helle und reine Plangläſer, zwiſen dieſelbe aber z. E. ein rundes Stückchen des zarteſten ſchwarzen Flors, und verwahret ſie mit einem Sprengdrate, daß ſie nicht heraus fallen. In dieſes kleine Röhrchen verfertiget ein anderes von gleicher Länge, deſſen eingeſchobenes Ende ihr mit einem Convergläschen von einem Viertel Zoll foco verſehet. Zum Gebrauch dieſes Microſcopii ſchneidet eine etwas groſſe runde Scheibe von Papp und in deren Mitte ein rundes Loch, ſchiebet dieſelbe über die zwey kleinen Röhren bis an den Conum, haltet deſſen baſis gegen die Sonne, daß deren Stralen durch das groſſe Glas auf das Object fallen, und daſſelbe erleuchten könne, hinter das kleine Gläschen aber ein Blad weiß Papier, ſo wird ſich auf demſelben der Flor, als ein weites Netz präſentiren. Zu Nachtzeit ſtellet vor das groſſe Glas ein Lampenlicht, ſo könnet ihr das Object an der weiſſen Wand vergröſſert ſehen. Die lebendigen Inſecten ꝛc. werden zwiſchen zwey reine und gute polirte Concavgläſer eingeſchloſſen. Die pappene Scheibe, welche man nach dem Bilde hin, ſchwarz färben kan, dienet dazu, daß nicht zu viel Licht auf das Bild falle, und daſſelbe deſto deutlicher erſcheine. D.

Der Sonnen Microſcopien gedenket Zahn in Oc. artif. Fund. 3. Synt. 5. cap. 5. Technasm. 3. p. 731. mit dieſen Worten: Wenn man in einen Tubum zwey Convergläſer ſetzet, und in dem loco imaginis allerhand kleine Objecte, als Fliegen und andere kleine Thierchen ſtellet, hernach dieſen Tubum in einem verfinſterten Gemache alſo gegen die Sonne richtet, daß ſie

ihre Stralen an die weiſſe Wand oder ein ander weiſſes planum werfen kan, ſo wird ſich an derſelben das Bild des kleinen Objects, wie durch eine Laterna magica, viel vergröſſert präſentiren. Im Fall aber der Tubus nicht bequem der Sonnen gerade über könte geſtellet werden, ſo kan man die Stralen mit einem Planſpiegel auffangen, und an den gehörigen Ort bringen.

XXXVIII.

Das groſſe *Solar Microſcopium*, in einer *Camera obſcura.* (*)

Dieſes Microſcopium dependiret gleichfals von dem Sonnenſchein, es wird aber in einem dunkel gemachten Zimmer gebrauchet, und beſtehet aus zwey Röhren, einem Planſpiegel und dem Wilſoniſchen im vorhergehenden Capitel beſchriebenen einfachen Microſcopio No. 33.

Die Sonnenſtralen werden von dem Spiegel, durch das Converglas, auf das Object gebracht, deſſen Bild aber wird ſehr ſchön, auf einer weiſſen Wand, in gehöriger Diſtanz vorgeſtellet, und kan ſolchergeſtalt vergröſſert werden, daß es demjenigen, der es nicht geſehen, unglaublich fürkomt; Denn je weiter die weiſſe Wand von dem Inſtrument weggerücket wird, je gröſſer wird das Object erſcheinen. Z. E. Es kan eine Laus ſo groß vorgeſtellet werden, daß ſie über ſechs und mehr Werkſchuh lang wird. Sie wird aber viel deutlicher, wenn ſie nur die halbe Gröſſe erlanget.

Die Geſtalt dieſer Maſchine iſt in der Figur zu ſehen, alwo A ein viereckigt hölzern Bret, durch welches zwey Schrauben I I gehen, mit welchen man dieſes Bret an einem Fenſterladen bequem feſt machen kan. In der Mitte des Bretes iſt ein rundes Loch, darin eine Hülſe geſtecket wird, und auf einer Seite vorgehet, an welche eine hölzerne Welle B komt, welche eine Darmſaite umgiebet; Dieſer Welle gegen über iſt noch in der Mitte, eine kleinere Welle K von Meßing, die zugleich zwey Umgänge von der Saiten hat, deren Enden in der gröſſeren feſt gemacht ſind; Auf der andern Seite des Bretes iſt an der kleinen Welle eine Handhabe, welche eine leichte Bewegung zu wege bringet, um die hölzerne Welle B mit allem ihrem Zugehör herum zu treiben. TAB. LXI. Fig. 3.

C. Iſt eine meßingene Röhre mit Seehundshaut überzogen, welche in die Hülſe eingeſchraubet wird, in dieſer Röhre befindet ſich noch eine andere

(*) Dieſes Microſcopium hat Herr Lieberkühn verfertiget, Mr. Cuff in Fleetſtreet aber verbeſſert, und zu dieſer Volkommenheit gebracht. Ba. p. 22.

dere D, ſo ein und ausgeſchoben werden kan, und deswegen nicht überzogen iſt; E. Ein noch kleiners Röhrlein, eines Zolles lang, welches an das Ende der Röhren D gelöthet wird; F. Iſt wieder eine andere kurze meßingene Röhre, welche über die vorige E kan geſchoben werden; am Ende derſelben muß das Microſcopium angeſchraubet werden.

S. Iſt ein Converglas, von ohngefehr zwölf Zoll foco, ſo die Stralen ſamlet, und ſolche auf das Object bringet.

G. Iſt ein Planſpiegel, ablanger Figur, ſo auf der Welle B mit einer charniere angemacht, durch einen Arm L aber an eine Schraube, ſo durch das Bret A gehet, befeſtiget, alſo daß er, vermittelſt der kleinen Wellen K mit der groſſen Wellen B kan umgetrieben werden.

H Iſt die Schraube, die in einer charniere des Arms L vom Spiegel gehet, und dazu dienet, daß wenn man ſolche ein oder ausſchraubet, den Spiegel allezeit nach der Höhe der Sonnen, entweder erhöhen oder erniedrigen kan. (*)

Wann dieſes Microſcopium gebraucht wird, ſo muß das Zimmer, ſo viel möglich, dunkel gemacht werden; Denn von der Dunkle des Zimmers und dem hellen Glanze der Sonnen dependiret die Schärfe und Volkommenheit des Bildes. Alsdenn ſetzet man die Maſchine in das dazu gemachte Loch des Fenſterladens und befeſtiget ſolche mit den Schrauben I I.

Wann dieſes gethan, ſo richtet man den Spiegel nach der Höhe der Sonnen, vermittelſt der Schraube H und der kleinen Scheibe K; Denn wie die Schraube den Spiegel erhöhet oder erniedriget, ſo bringet die kleine Scheibe den Spiegel zu entwederer Seiten, und entſtehet daher eine zweyfache Bewegung, vermittelſt derſelben der Spiegel in die rechte Ordnung gebracht wird, das iſt. Man muß den Spiegel ſo lange rücken, bis die Sonnenſtralen, durch das Glas S, auf die weiſſe Wand fallen, und daſelbſt einen volkommenen runden Circul oder Schein vorſtellen. Im Winter kan die Sonne, weil ſie viel niedriger ſtehet, und faſt gerade gegen den Fenſterladen ſcheinet, keinen ſolchen Circulſchein bilden, wenn ſie einem aber zur Seiten iſt, ſo kan man ſolchen auch im December erhalten.

So bald der runde Schein erfolget, ſo ſchraubet die Röhre C in die Hülſe, habet aber acht, daß der Spiegel dadurch nicht aus ſeiner Stelle komme; ſchraubet eins von den Vergröſſerungsgläſern, ſo ihr zu eurem Vorha-

(*) Des Herrn Lieberkühns Sonnen Microſcopium hat keinen Spiegel, daher es nur wenige Stunden in einem Tage zu gebrauchen, weil es nicht ohne Mühe gerade gegen die Sonne kan gerichtet werden. Ba. p. 29.

Vorhaben tauglich zu ſeyn glaubet, auf gedachtes Wilſoniſche Microſcopium, und ſtecket den Schieber mit dem Object zwiſchen die meßingenen Platten vor das Vergröſſerungsglas.

Wenn alles ſo bereitet iſt, ſo ſchraubet das corpus des Microſcopii an die kurze meßingene Röhre F, ziehet die Röhre D mehr oder weniger ein und aus, nachdem das Object die Sonnenhitze auszuſtehen vermag. Todte Objecte können wohl, bis an einen Zoll, den focum des Glaſes S erreichen; Die Diſtanz aber lebendiger Objecte muß wohl kürzer ſeyn, wenn man ſie anders nicht tödten wil. Solte das Licht nicht genau auf das Object fallen, ſo kan man ſolches, vermittelſt einer kleinen Bewegung der kleinen Scheibe K in die Axe des Gläschens im Microſcopio bringen.

Das kurze Röhrchen F, woran das Microſcopium geſchraubet iſt, wird über das Röhrchen E geſtecket, ſo weit, bis ihr die Objecte in die rechte Diſtanz gebracht habet, welche an der Schärfe und Klarheit der Erſcheinung auf der weiſſen Wand erkant wird. Die zum repräſentiren üblichſten Vergröſſerungsgläſer ſind No. 4, 5, 6.

Die obengedachte weiſſe Wand, worauf die Bilder der Objecte von dem Glaſe geworfen werden, beſtehet gemeiniglich aus einem Bogen des gröſſeſten und weiſſeſten Regalpapiers, welches auf einem Rahm ausgeſpannet und befeſtiget wird. Dieſer Rahm ſol unten einen Cylinder haben, welcher in einem ausgehöhlten Pfeiler höher oder niedriger kan geſchoben, und mit einer Stellſchraube verſehen werden. Es können ſolche Wände auch von weiſſem, nicht alzu groben, Tuche gemacht, und, wenn man wil, mit Papier überzogen, mit ihren beyden Enden aber an ein cylindriſches Holz befeſtiget werden, daß man ſie, gleich den groſſen Landkarten auf und abrollen könne. Ba. p. 23.

Die Vergröſſerungskraft der Gläſer in dieſem Microſcopio muß anders berechnet werden, als bey den einfachen Microſcopien Cap. 13. Artic. 3. geſchehen: Denn hier iſt die Differenz des Vergröſſerungsglaſes zwiſchen der Diſtanz der Wand, wo das Bild des Objects vorgeſtellet wird, die Proportion ſeiner Vergröſſerung. Geſezt, es wäre das Glas, ſo man brauchte, von einem halben Zoll foco, und der Rahm ſtünde fünf Fuß davon ab, ſo würde das Object in der Proportion, wie fünf Fuß gegen einen halben Zoll, vergröſſert ſcheinen; wenn nun in fünf Fuſſen hundert und zwanzig halbe Zoll enthalten ſind, ſo wird der Diameter des Objects 120. mahl vergröſſert ſeyn. Dieſe Zahl mit ſich ſelbſt multipliciret, wäre deſſen Oberfläche 14. tauſend und 400. mahl vergröſſert. Ja, wenn man die papierne Wand noch wei-

ter vom Glaſe ſetzet, ſo kan man das Object ſo groß machen, als man wil; Doch iſt es beſſer, daß man mehr auf die Deutlichkeit, als auf die Gröſſe, ſiehet, und den Rahmen in eine ſolche Diſtanz ſetzet, wo das Object am ſchärfſten zu ſehen iſt. Id. p. 40.

Die Thierlein in dem flüßigen Weſen werden durch dieſes Microſcopium vortreflich vorgeſtellet. Man hat ſie oft bis anderthalb und zwey Zoll im Diameter, mit einer proportionirlichen Länge, vergröſſert gefunden, daß ſie den rechten groſſen Aalen volkommen gleich kommen; Die innere Bewegung ihres Eingeweides kan gar deutlich geſehen werden, und wann das Waſſer vertrocknet iſt, und ſie ſterben wollen, ſo kan man ſehen, wie ſie ihre Mäuler in einer merklichen Weite öfnen. Id. p. 84.

Dieſes Microſcopium iſt vieleicht das tüchtigſte, ſolche Entdeckungen zu verſchaffen, inſonderheit in den durchſcheinenden Objecten, als nimmermehr ein anderes zu thun vermag; Das ſchwächeſte Auge mag ſolches gebrauchen, ohne die geringſte Beſchwerlichkeit; es können viele Perſonen zugleich, und zu gleicher Zeit, ein und das gleiche Object ſehen, und mit einander darüber diſcourriren, und die Wahrheit finden, weil es allezeit in gleichem Licht und Stellung bleibet; Diejenigen, ſo keine Wiſſenſchaft im Zeichnen beſitzen, mögen gar leicht die Figur eines Objects, welches ſie aufzubehalten willens ſind, nachzeichnen, indem man dabey nichts mehr vonnöthen hat, als ein Papier zu befeſtigen, und auf der hintern Seiten, wo die Hand keinen Schatten werfen kan, die Figur, wie ſie erſcheinet, nach zu zeichnen, oder den Rahmen ſo einzurichten, daß man den Bogen unaufgeheftet, aus und ein zu ſetzen vermag. Id. p. 23.

XXXIX.

Auf eine andere Art.

TAB. LVI. Fig. 1. 2. Das Corpus des bey der vorhergehenden Maſchine gebrauchten Wilſoniſchen Microſcopii wird alhier an den meßingenen Arm P geſchraubet, daß das Vergröſſerungsglas juſt über die Oefnung Q zu ſtehen komme. Dieſer Arm hat eine andere Schraubmutter, ſo auf die kleine Röhre Q des Sonnen Microſcopii R geſchraubet iſt, welches aus zwey Röhren R und S, einem platten Spiegel T und einem erhobenen Glaſe V beſtehet. Der Spiegel T iſt auf eine Welle Y, um welche eine Saite gewickelt, befeſtiget, daß er nach verſchiedener Gegend der Sonnen kan gerichtet werden. Die Schraube W aber dienet, denſelben höher oder niedriger zu ſtellen, nach der verſchiede-

nen

nen Höhe der Sonne, damit die darauf einfallende Stralen, auf das Converglas V reflectiret, und daher verſtärket auf das Object gerichtet werden, und deſſen vergröſſertes Bild genugſam Licht bekomme; wie denn von dieſer Beleuchtung des Objects und Verfinſterung des Zimmers die Schärfe und Volkommenheit der Figur abhanget. Durch Ausziehung der Röhre R kan das einfallende Licht ſtark oder ſchwach gemacht werden.

Z Iſt ein Rahm, welcher zwiſchen die Platten des Wilſoniſchen Microſcopii kan geſtecket werden, um allerhand Objecte und Thierlein, als Fröſche und derſelben Theile bequemer zu faſſen, und ihre Eingeweide anatomiſch zu unterſuchen. S.⁂ p. 16. Fig. 5.

Die Circulation des Geblüts kan mit dem Sonnen Microſcopio am beſten geſehen werden, weil es ein Inſtrument, welches vor allen andern den Vorzug verdienet, in Anſehung der erſtaunlichen Vergröſſerung der Objecten. Ba. p. 145.

Das XV. Capitel.

Microſcopiſche Obſervations und Experimente.

I.

In dem Thier-Reiche.

Die Circulation des Geblüts iſt der Lauf des Bluts von dem Herzen, durch die Pulsadern, zu den äuſſerſten Enden des Körpers und ſeiner Rückkehr von demſelben, durch die Adern, zu dem Herzen. Beydes kan das Microſcopium zeigen, das leztere aber iſt ſchwerer, indem, wenn die Gefäſſe, ſo vor uns liegen, ſehr klein ſind, nicht leicht zu entſcheiden iſt, welches Arteriæ oder Venæ ſeyn mögen. Die weiteren Pulsadern ſind zwar wohl zu erkennen wegen ihrer Fortſtoſſung des Blutes bey jeder Zuſammenziehung des Herzens, auch wegen derſelben einsmahligen Haltens, und wieder einer friſchen Fortſtoſſung, welches gar deutlich, wie ſie auf einander folgen, mag geſehen werden; hingegen gehet der Lauf durch die Adern mit einem gleichen und unabläßigen Strohm. In den zarteſten und äuſſerſten Arterien iſt dieſer Unterſcheid nicht zu merken.

1. Die durchſichtige Haut zwiſchen den Zähen eines Froſches hintern Fuſſes iſt das Object, ſo gemeiniglich zur Betrachtung des Laufs des Geblüts gebrauchet wird, und wenn man ſolche wohl ausſtrecket, ſo kan man

den Lauf des Geblüts, ſowohl in den Adern als Pulsadern ſehr deutlich ſehen.

2. Wenn man in Sommerszeit ein wenig Froſchleich in einer geringen Quantität Graben- oder andern Waſſer, wo es gefunden worden, etliche Tage aufbehalten wird, ſo wird man mit einer Menge kleiner geſchwänzten Fröſchlein verſehen werden. Wenn ſie erſt anfangen zu ſchwimmen, ſo ſind ſie faſt durchſcheinend, und wenn ſie in einer, ihnen proportionirlichen, gläſernen Röhre mit etwas Waſſer vor das Microſcopium geſetzet werden, ſo wird man gar deutlich das Herz, und ſeine Pulſation zugleich, auch das Blut circulirend, in allen Theilen des Leibes wahrnehmen können; inſonderheit aber in dem Schwanze zeigen ſich auf einmahl mehr denn 50. Gefäſſe. Dieſe Fröſchlein verlieren ihre Durchſichtigkeit von Stund zu Stunde, und in ein oder zwey Tagen iſt ihre Haut ſo opac, daß man die Circulation des Geblüts nicht mehr zu ſehen vermag, auſſer im Schwanze.

3. Ziehet man einen Theil von den Gedärmen eines Froſches *ſubtil* heraus, um das Meſenterium oder Gekröſe vor das Microſcopium bringen zu können, wird man, auf eine, vor allen, klare und deutliche Weiſe, das Blut durch unzählig viel Gefäſſe, bald dieſen, bald aber einen andern Weg laufen ſehen. Verſchiedene dieſer Gefäſſe werden, im Diameter, über einen Zoll, vergröſſert, und die Blutkügelchen, welche in ſolchen fortrollen, ſcheinen beynahe ſo groß zu ſeyn, als Pfefferkörner, da mitlerweile in manchen Gefäſſen einzelne Blutkügelchen, um in den ſehr kleinen Gefäſſen einen Durchgang zu finden, ihre runde Figur verlieren, und in eine ablange verändern müſſen. Und auf dieſe Art ſiehet man weit beſſer den Puls und die acceleration in den Arterien, kan auch gar deutlich zwey bis drey über einander liegende Gefäſſe unterſcheiden, wie auch den Lauf des Flüßigen, ſo darin enthalten, ſehen. Kurz, es kömt einem dieſer Anblick vor, als ſähe man eine Landſchaft, in welcher Flüſſe, Stöhme und Bäche zerſtreuet anzutreffen.

Man iſt auch gewahr worden, daß, nachdem das Thier mat und ſchwach worden, auch faſt crepiren wollen, das Geblüte in den Arterien plötzlich ſtockte, und, wie coaguliret, eine kleine Weile rückwärts gieng, nach welcher aber es wiederum ſeinen natürlichen Lauf, mit groſſer Geſchwindigkeit, fortſetzte. Aus dieſen Beobachtungen mag man die Unterlaſſungen und plötzliches Fortfahren, wie auch andere dergleichen Unrichtigkeiten in dem Puls ſterbender Perſonen begreifen.

4. Loewen-

4. Loewenhoeck hat das Blut circulirend geſehen in den membranöſen Flügeln und Ohren einer Fledermaus, und die Kügelchen volkommen rund gefunden: Dahero, wenn man ſeinen Satz annimt, daß die Bluttheile in Fiſchen und Vögeln allezeit flach und oval ſeyn, ſo haben wir nicht nöthig länger anzuſtehen, in welche Claſſe dieſe ſelzſame Creatur gehöret, und, ſeiner Flügel ohngeachtet, ſolches als ein Thier zu erkennen.

5. In den Beinen der Wanzen kan das Blut durch die Arterien und Adern circulirend gar deutlich wahrgenommen werden, wo ſehr merkwürdig iſt die auſſerordentlichen vibrationes der Gefäſſe, ſo man noch, bey keinem anderen Thiere, dergeſtalt angetroffen, wenn man ſie auch, wie oft geſchiehet, durchſcheinend findet, ſo werden die wundervolle Bewegungen der inneren Theilen einen angenehmen Anblick verſchaffen, und können ſo lange und oft unterſuchet werden, als es gefällig ſeyn mag: Denn man hat eine ſolche Wanze in einem Schieber, zwiſchen zwey Fraueneis-Blätlein, über die ſechs Wochen lang, behalten, und obgleich ſolche zwiſchen dieſe Blätter ſo geklemmet war, daß ſie ſich kaum rühren konte, und, während der Zeit, oft todt zu ſeyn geſchienen, ſo hat doch, wenn man ſie vor das Microſcopium gebracht, eine kleine Wärme, die Eingeweide wieder würken oder arbeiten gemacht, und das Blut hat wieder angefangen zu circuliren, mit eben der Hurtigkeit, als zuvor.

6. Eine kleine Muſchel, welche ſorgfältig geöfnet und aus der Schale genommen, auf ein Fraueneis-Blat vor das Microſcopium gebracht, verſchaffet uns gleicherweiſe die Beſichtigung mancher Arterien und Adern, durch welche die Circulation gar klar kan geſehen werden. Ein groſſer Vortheil bey dieſem Object iſt, daß es allezeit ſtill und ruhig liegt. Die Bewegung des Blutes continuiret auch 6. bis 7. Stunden, mit ſehr weniger Abänderung, und wenn ſie dann und wann ein wenig mit Salzwaſſer angefeuchtet würde, ſo mögte ſie vermuthlich länger leben.

Wird eine groſſe Muſchel, mit Sorgfalt, geöfnet, und ein Stück von der dünnen durchſichtigen Haut, ſo an der Schale anhanget, mit der Scheere abgeſchnitten, und vor das Microſcopium gebracht, ſo wird das Blut durch eine Menge Arterien und Adern laufend zu ſehen ſeyn; und wenn das Ende dieſer Haut betrachtet wird, ſo wird die wahre Circulation und Rückkehr des Blutes, von den Arterien in die Adern, auf eine beluſtigende und vergnügte Weiſe, eine ziemliche Weile zu ſehen ſeyn. So ſind auch noch andere durchſichtige Theile an der Muſchel, worin der Gang des Blutes wohl zu unterſcheiden iſt. Ba. P. 2. Cap. 10.

7. Leget man den Schwanz eines lebendigen Fiſchleins unter das Microſcopium, ſo kan man die Circulation des Geblütes ſehen, und deſſen Bewegung aus den Arterien in die venas und durch dieſe zum Herzen. B. p. 13. Der Schwanz eines Aals iſt auch dazu dienlich, wenn man den Aal in eine Glasröhre, mit Waſſer angefüllet, bringet, und beyde Enden an der Röhre wohl zumachet, damit das Waſſer nicht herausrinnen möge. Es muß der Schleim vom Aale wohl abgewiſcht ſeyn, welcher ſonſt das Glas verdunkeln würde. Ba. l. c.

8. Der Schwanz bey den Waſſereidexen iſt breit, dünne und durchſichtig, dahero kan man die Adern, und in dieſen die Bluttheilchen, als röthliche Kügelchen fortrollen ſehen. Ueberhaupt zeiget ſich bey dieſen Thieren eine unſägliche Menge von kleinen Geäder, darinnen die Bewegung des geſchwind fortſtrömenden Geblüts ſich überaus deutlich zeiget. Damit aber die Eidexe bald anklebe und ſtill liege, läſſet man ſie von einer Serviette oder Löſchpapier in eine gläſerne Röhre kriechen, vermachet die Mündung der Röhre mit ein wenig Papier, ſtecket ſie zwiſchen die gerade und halbrunde Platte in dem Wilſoniſchen Microſcopio, und drehet das Thierchen in der Röhre vor das Vergröſſerungsglas, daß es demſelben den Schwanz zukehre, weil es aber nicht gerne ſtill lieget, kan man ihm die Füſſe binden. Es iſt weder beißig noch giftig.

Viel erſtaunenswürdiger aber iſt der Umlauf des Geblüts in der Lunge dieſer Eidexe zu ſehen: Man bindet zu dieſem Ende das Thierchen an ein länglicht Spänchen, thut mit einem recht ſcharfen Federmeſſer einen Schnitt in den Bauch, daß das Eingeweide heraus hänget. Hierauf ſtecket man die angebundene Eidexe in die gläſerne Röhre und drehet ſie alſo herum, daß die Lunge hinaufwärts zum Vergröſſerungsglaſe und in den Sehepunct zu liegen komme, welches ſich durch das Schieben der Röhre und Stellung der Schraube gar leicht bewerkſtelligen läſſet. M. p. 26.

Wenn dieſer Gattung Eidexen gefunden werden, ſo nicht mehr, dann ein Zoll lang ſind, ſo iſt nichts ſchöners zu haben, worin man das Blut in allen Directionen, nicht allein durch die Gefäſſe zu dem Schwanz, ſondern auch durch den ganzen Leib beſſer ſehen könne: Und iſt beſonders anmuthig zu betrachten, wie in den kleinen Zähen der Blutſtrohm in einem Canal rinnet und in einem andern wieder zu dem Herzen zurück kehret, durch eine Ader, welche der Arterie parallel und gleich bey derſelben lieget. Juſt unter dem Kopfe ſind auf jeder Seiten drey Floßfedern, oder wenigſtens etwas, ſo ſolchen gleichet, mit welchen die Eidexe, im währenden Schwimmen, ſich

ins Gewicht legen und lenken kan. Die Circulation kan auch durch das dritte und vierte Vergröſſerungsglas geſehen werden: Dann die Blutkügelchen dieſes Thiers ſind viel gröſſer, als in einem andern, und ſind weniger in Proportion des Seri, darin ſie ſchwimmen, auch verändert ſich die Figur derſelben auf eine ſehr bewundernswürdige Weiſe. Ba. p. 137. Man kan ſie tödten, wenn ihre Rücken mit Salz gerieben werden. Id. p. 309.

9. Das Menſchenblut beſtehet aus runden rothen Kügelchen, die in einem klaren Waſſer oder Sero ſchwimmen. Ein jedes rothes Kügelchen beſtehet aus ſechs oder mehr kleinen, die auch heller ſind, und Loewenhoek hat entdecket, daß ein jedes von dieſen wieder aus ſechs andern und weniger gefärbten beſtehe, ſo daß ein jedes rothes Kügelchen mit wenigſt dreyßig kleineren gleichſam eingefaſſet iſt. Wenn die Blutkügelchen einander berühren, und nicht durch eine Bewegung getrennet werden, ſo hangen ſie ſo ſtark an einander, daß ſie ein Weſen formiren, welches zartem Fleiſche nicht ungleich komt. Sie ſind weich, biegſam, und leicht von einander zu ſondern, welches eine Anzeige von dem geſunden Zuſtande eines Menſchen iſt, weil ſie, ohne eine Separation, ohnmöglich durch ſo entſetzlich kleine Gefäſſe gehen, und ſich hernach wieder vereinigen könnten, wann ſie gröſſere Gefäſſe antreffen, worin ſie mehr Raum haben. Ba. P. 2. c. 7.

Wenn man das Blut, zu einer genauen Unterſuchung, vor das Microſcopium bringen wil, ſo nimt man mit einer Feder oder einem zarten Haarpinſel einen Tropfen warm Blut, den Augenblick, als es aus der Ader komt, breitet ſolches auf ein einfaches, aber ſehr klares, Fraueneis-Blat aus, und bringet es unter das erſte oder andere Vergröſſerungsglas, ſo werden die Kügelchen ſehr deutlich können geſehen werden. Man kan auch das Blut ſehr wohl unterſuchen, wenn man ſolches in ſehr dünne Tubulos capillares, gläſerne Haarröhrchen, nimt, und ſolchen Tubulum vor das Microſcopium bringet.

Wenn ein Tropfe von dieſem Blute mit warmen Waſſer diluiret, oder verdünnet, und auf eine der vorbeſchriebenen Weiſe appliciret wird, ſo werden einige von den gröſſeren Kügelchen, wie geſondert, und eine Menge in viele kleinere Kügelchen getheilet, erſcheinen.

Wird etwas von demgleichen Blute mit warmer Milch vermiſchet, ſo werden verſchiedene ungebrochene rothe Kügelchen gar deutlich zu ſehen ſeyn; diejenigen aber, ſo in kleinere wieder geſondert, werden mit der Milch ſelbſt confundiret werden, da die Milch ſelbſt aus nichts anders beſtehet, als aus einen Haufen gleichgeſtalteter Kügelein.

Wil

Wil man experimentiren, was für eine Veränderung der Liquor, er ſey giftig oder mediciniſch, in dem Blute oder ſeiner Textur verurſache, ſo muß der liquor augenblicklich in dem Blute, wenn es aus der Ader kömt, wohl vermiſchet werden; denn, wenn das Blut, vor der Miſchung, im geringſten coaguliret wäre, ſo wäre nichts gewiſſes zu ſchlieſſen. Wenn man das Geſchirr, worin das Blut ſol empfangen werden, in ein ander Geſchirr mit Waſſer ſeзet, welches etwas heiſſer, als die Wärme des Blutes iſt, ſo wird man, durch dieſes Mittel, das Blut länger flüßig erhalten, und das Experiment mit einiger Miſchung beſſer gerathen können, das Inſtrument aber muß man zuvor in völliger Bereitſchaft haben, und das Vergröſſerungsglas wohl appliciren, ehe die Ader geöfnet wird, hiernächſt die Obſervationen an einem warmen Orte machen, ſonſt wird das Blut hart, ehe man die Unterſuchung volbracht.

Wir können aber aus der Veränderung, ſo in dem Blute, durch eine Vermiſchung, vorgegangen, wohl urtheilen, was für Folgen von einer oder andern Miſchung entſtehen müſſen, wenn es durch die Adern eines lebendigen Geſchöpfes circuliren muß: Spiritus, Oel, aufgelöſete Salze, Tincturen, Eſſenzen, und alle andere chymiſche Bereitungen verſehen uns mit unzählbaren Subjecten zu Experimenten und bringen gewiß die geſchwindeſten Würkungen hervor, entweder gute oder böſe, wenn ſie in die Blutgefäſſe lebendiger Thiere geſprützet werden. Die Urſachen dieſer Würkungen können in einem groſſen Grad, durch microſcopiſche Obſervationen über dieſe Mixturen mit dem Blute, wenn es aus den Adern genommen wird, entdecket werden. Wenn ein wenig Blut mit viermahl mehr Salis volat. oleoſi gemiſchet, und durch das Microſcopium betrachtet wird, ſo wird eine augenblickliche Sonderung der Kügelchen zu ſehen ſeyn, woraus vermuthlich iſt, daß das Sal volat. oleoſum, wenn es mit den Nahrungsmitteln genommen, und alſo in die Milch- und Blutgefäſſe gebracht wird, das Coaguliren des Bluts, welches geſchehen könte, verhindere.

Was die Farben in dem Blute betrift, ſo entſtehet die ſchwarze Farbe von einem Mangel des Seri; hingegen die zu bleiche Farbe von alzugroſſen Ueberfluß deſſelben: Denn man wird allezeit finden, daß wenn die Kügelchen in zu groſſer Zahl zuſammen hängen, ſie eine ſchwarze Farbe dem Blute zuwege bringen, dahero man was ausfinden ſolte, wie ſolches könte diluiret werden, indem für die Geſundheit abſolut nothwendig iſt, daß das Blut in gehöriger Quantität des Seri ſchwimmen, und hiemit frey, durch die kleinſten Gefäſſe, circuliren könte, ſonſt ein entgegen geſetzter Zuſtand den Todt vielen

vielen tauſenden zuwege bringen werde. Wann Loewenhoek ſein Blut zu dunkel wahrgenommen, ſo hat er, an ſtat zweyer gewohnten Taſſen Caffée, des Morgens vier, und Nachmittages, an ſtat drey Taſſen, ſechs Taſſen Thée zu ſich genommen, und das ſo warm, als er es leyden können, womit er ſo lange fortgefahren, bis er vermerket, daß ſein Blut bleicher, und folglich deſſelben Kügelein mehr geſondert worden. Ba. P. 2 Cap. 8.

Borellus cap. 3. obſerv. 4. erzehlet von den Walfiſch ähnlichen Thierchen im Geblüte des Menſchen, die gleichſam, wie im rothen Meere, darin auf und nieder ſchwimmen, auch hinterm Kopfe ihre Röhren hätten, dadurch ſie das überflüßige Blut wieder aus und von ſich sprützten. PZL. P. 1. p. 254. Man hat aber keine lebendige Creaturen, auch mit den allerbeſten Gläſern, darin bemerken können. Ba. p, 179.

10. Die Pulſation des Herzens kan in allen kleinen Inſecten deutlich geſehen werden: Z. E. Schneidet eine Biene, oder viel beſſer eine Hummel am Halſe entzwey, ſo wird derſelben Herz, welches ein weiß pulſirendes Weſen iſt, und wie es hurtig ſchlägt, wohl zu erkennen ſeyn.

Der Bienen Saamen iſt in ihrem Kothe befindlich: Denn ſo man von ſelbigem etwas aus dem Bienenſtocke nimt und öfters betrachtet, wird man erſt viele kleine Blaſen ſehen, aus welchen, wenn ſie berſten, kleine Würme, wie Raupen, hervor kommen, ſo hernach Flügel kriegen, und die volkommene Geſtalt einer Biene erhalten. Z. p. 539 ex Kirch. mund. ſubterr.

Der Stachel einer Biene, womit ihr Schwanz oder Hintertheil, gleich den Weſpen, Horniſſen ꝛc. bewafnet, iſt eine hornigte Scheide, welche zwey bärtigte Pfeile in ſich faſſet, und ſich in eine ſcharfe Spitze endiget, da nahe an deren Ende ſich ein Schlitz oder Oefnung zeiget, durch welche in gleicher Zeit oder mit dem Stechen, die zwey gebartete Pfeile fortgeſtoſſen werden. Einer von ſelbigen, ſo etwas länger als der andere, befeſtiget ſeinen Bart zuerſt; da nun der andere augenblicklich folget, ſo dringen ſie nach und nach, wechſelsweiſe, tiefer, da ſie mit ihren Haken an dem Fleiſche feſt halten, bis der ganze Stachel in der Wunde, wie begraben, und ein giftiger Saft eingeſprützet iſt, durch eben dieſelbe Scheide, die am Ende der Wurzel einen kleinen Sack hat. Der Saft, der in die Wunde gebracht iſt, verurſachet dann den ſo ſtechenden Schmerzen und Geſchwulſt, ſo öfters etliche Tage anhält; das beſte, ſolchen zu verhüten, iſt, wenn die Wunde erweitert, und deſſen, was darin hinterlaſſen, entlediget wird.

An dem Stachel ſind acht Zacken: Wenn dieſe tief ins Fleiſch geſtoſſen und die verwundete Perſon die Biene ſtöhret, ehe ſie ſolche wieder heraus-

gebracht, ſo läſſet ſie den Stachel in der Wunde liegen; wenn man ſie aber in Ruhe läſſet, daß ſie die Haken wieder nahe an die Pfeile bringen kan, ſo ziehet ſie ihre Waffen wieder ein, und die Wunde verurſachet nicht ſo groſſen Schmerz. Eine Weſpe iſt nicht ſo geneigt, ihren Stachel dahinden zu laſſen, wie die Biene, weil derſelben Zacken würklich kürzer; das Thier auch ſtärker und behender.

Um nun den Stachel einer Biene zu ſehen, welchen ſie, zur Rache, für die ihr angethane Beleidigung, ausſtoſſet, ſchneidet man ihr das Ende ihres Hintertheils weg, und berühret ſolches Theil mit einer Nadel, ſo wird es ſeinen Stachel und Pfeile ausſtoſſen, welcher mit einer Scheere kan weggeſchnitten und zur Obſervation aufbehalten werden. Wenn man auch eine Biene in einen ledernen Handſchuh bringet, ſo wird der Stachel darin zurückgelaſſen, weil ſie ihre Haken nicht aus dem Leder zu bringen vermögend iſt, und wenn ſie ganz todt, welches erſt, nach Verlauf etlicher Stunden, geſchiehet, ſo kan man, mit Sorgfalt und Geſchicklichkeit, ſie mit Pfeilen und Haken herausziehen.

Der Sack, welcher den giftigen Saft enthält, kan an der Wurzel des Stachels leicht gefunden und unterſuchet werden, weil ſolcher gemeiniglich mit ausgeſtoſſen wird, und wenn man der Bienen Angel gegen einen harten Körper gehen läſſet, ſo kan man genug von gemeldten Saft erhalten, und auf Fraueneis bringen, um die darin zuerſt ſchwimmenden, hernach ſich cryſtalliſirenden Salze ſehen zu können. Ba. P. 2 Cap. 29.

In den Bienen kan man auch den Schlauch ſehen, worin das Honig enthalten. Sr. p. 8 Der Stachel iſt aller Orten ſehr glat, und wie ein ſehr polirtes ſchönes Weſen, ohne den geringſten Flecken, Riß, oder einige Ungleichheit; er endiget ſich in eine Spitze, welche ſo zart, daß ſie nicht mag geſehen werden. Ba. p. 311.

11. Schneidet man einem Mayenkäfer den Kopf ab, thut auch die rindenartige und membranöſe Flügel, und die darunter befindliche ſchwarze Haut weg, ſo wird man die Pulſation des Herzens zwölf und mehr Stunden lang ſehen. Id. p. 150.

12. Wenn einer Pferdefliegen der Kopf gleich, ob den Nacken zu, weggeſchnitten wird, ſo wird auch der Puls des Herzens eine halbe Stunde lang können wahrgenommen werden. ibid.

13. Die Hervorbringung der Mücke geſchiehet aus einem Ey, welches ſeine Eltern auf das Waſſer niedergelegt hatten, woraus zu erſt ein Wurm, hernach ein ſeltſames Thier und erſt alsdenn eine Mücke wird. Die beſonderen

deren Schönheiten dieſes Thiers ſind ohnmöglich, ohne Microſcopio zu entdecken, durch daſſelbe aber ſcheinet es, als wäre es auſſerordentlicher gezieret, als alle andere Creaturen. Ihr Hintertheil iſt über und über mit Federn bedecket, die ausnehmend ſchön in Reihen angeordnet ſind, und mit verſchiedener Farbe, jedoch ſehr durchſichtig; Die Bruſt, welche wie mit Schalen überzogen, iſt mit kleinen ſteifen Haaren oder Borſten, an ſtat der Federn, bedeckt, und von derſelben kommen ſechs Beine und an jedem ſechs Gelenke, an deren Ende zwey kleine Klauen; Die Füſſe ſind überal geſiedert, auf eine Weiſe, welche den Schalen der Fiſche nicht unähnlich, begleitet mit einer Menge ſchwarzer Haare zwiſchen ſelbigen, die ſteif und gleich den Säuborſten; Ihre Flügel ſind von langen Federn, wie Falbula eingeſchränket, und die Adern oder Rippen, welche ſolchen die Stärke geben müſſen, ſind entweder geſchalet oder geſiedert. Zwiſchen dieſen Rippen iſt eine ſehr ausnehmend kleine und dünne Membrane ausgebreitet, voll von kleinen ſchwarzen ſcharfſpitzigen Haaren, ſo aller Orten in der gröſſeſten Ordnung geſetzet ſind. Da es aber verſchiedene Gattungen der Mücken gibt, ſo ſind auch derſelben Flügel von verſchiedener Art.

Das wunderbarſte Theil an dieſer Creatur iſt ſein Kopf, welcher die Hörner, den Sauger oder Stecher und die Augen in ſich faſſet. Die Hörner von der burſthörnigten männlichen Mücke ſind ein ſehr angenehmes Object; Sie hat deren zwey Paar, eins derſelben iſt in kleinen Diſtanzen, mit langen Haaren, ſo circulrund aus ſolchen gehen, umgeben; jeder Circul wird kleiner, je näher er dem Ende des Horns komt; Das andere Paar iſt länger und viel dicker, als das vorige, und vom Ende zu Ende haarig. An der groſsbauchigten oder weiblichen Mücke iſt das erſte Paar Hörner bey weitem nicht ſo lang, doch in gleicher Form, und das zweyte Paar iſt wenigſtens drey viertel kürzer, als das erſte.

Der Stecher oder Sauger iſt ein Gehäuſe mit langen Schalen oder Schuppen bedecket, ſo verborgen unter der Mücke Schlund lieget, wenn ſie nemlich deſſen nicht bedarf: Die Seiten öfnen ſich, und werden vier Pfeile von ſolcher, gelegentlich ausgeſtoſſen; einer davon, ſo klein er iſt, dienet zu einer Scheide der übrigen drey, die Seiten derſelbigen ſind ungemein ſcharf und gezähnet gegen die Spitze zu, deſſen Feine unausſprechlich und kaum mit dem beſten Vergröſſerungsglaſe zu erkennen. Wenn dieſe Pfeile in das Fleiſch der Thiere eingeſtoſſen werden, entweder einer nach dem andern oder zuſammen, ſo muſs das Blut und die humores in die umliegenden Theile flieſſen, und eine Bäule an der Wunde verurſachen, deren kleine Oefnung,

 durch

durch die Drückung der äuſſeren Luft, zugeſchloſſen und nichts auslaſſen kan. Wann eine Mücke einige zarte ſaftige Früchte oder liquores findet, ſo ſauget ſie durch das äuſſere Gehäuſe auf alles, was ſie liebet, ohne die Pfeile zu gebrauchen, wann es aber Fleiſch iſt, ſo ihrer Bemühung wiederſtehet, ſo ſticht ſie ſehr ernſtlich, ſtecket ihre Waffen in die Scheide, und ſauget, durch dieſe, die Säfte, ſo ſie daſelbſt findet. Der Schmerz den ſie verurſachet, entſtehet nur bey dem Einſtechen, hält aber nicht lange an, wenn die Mücke ſauget; ihr Stich geſchiehet auch nicht aus Rache oder Bosheit, ſondern aus Nothdurft, ihren Unterhalt zu haben.

Die Augen der Mücke welche den gröſſeſten Theil ihres Kopfs ausmachen ſind geperlet, und beſtehen in vielfachen Reihen von kleinen Halbkugeln, welche mit der gröſſeſten Accurateſſe geſetzet worden. Ba. p. 215. Alle dieſe kleine Halbkügeln oder Hemiſphæria ſind würkliche Augen, in welchen jedem eine ſehr durchſichtige Linſe oder Pupille, durch welche die Objecte umgekehrt, als wie durch ein Converglas, erſcheinen. Man erlanget auch ein kleines Teleſcop, wenn zwiſchen dieſen Augen, dergleichen auch die Käfer, Fliegen, Bienen, Weſpen, Ameiſen und andere Inſecten mehr haben, und dem Vergröſſerungsglaſe des Microſcopii eine gehörige Focal Diſtanz iſt. Id. p. 240.

Die Bewegung des Eingeweides kan in den durchſichtigen Theilen dieſes Thieres geſehen werden. In dem Saamen der männlichen ſind unzählig viel Thierlein, die kleiner als der Flöhen, gefunden, bey dem Weiblein aber eine erſtaunende Menge von Eyern, und iſt der Leich oder Roge dieſes Inſects, nach Proportion deſſelben, beluſtigend groß, und kan auf dem Waſſer ſchwimmend geſehen werden, (obgleich ſolcher allezeit an etwas anhänget, um das wegſchwimmen zu verhindern) mannigmahl über einen Zoll in die Länge und ein Viertel im Diameter. Die Eyer, deren jedes einen ſchwarzen Flecken hat, ſind in der ſchönſten Ordnung geſezt, und halten ſich vermittelſt einer gummigten Materie an einander, welches die jungen Würmer, wenn ſie ausgebrütet, mit auf den Grund bringen, und damit die kleinen Erden oder Sandtheile cementiren, und alſo ihre Cellen oder Gehäuſe formiren. Id. Cap. 26.

Die Mücken, ſo Sträuſſe, Federn, oder Burſthörner haben, ſind männlichen, diejenigen aber, ſo kurze und einfache Hörner haben, weiblichen Geſchlechts. Id. p. 246. Mit den Bürſtchen reinigen ſie ihre Augen, wann ein Stäubchen drauf gefallen. M. p. 22. Ihre Federn geben dem Silber nichts nach; mit ihrem Rüſſel welcher ſpitz, und zugleich wie ein

Röhr-

Röhrchen iſt, graben ſie, und ſchlürfen zugleich ihre Nahrung in ſich. Sr. p. 8

14. Die gemeine Fliege iſt mit Schönheiten ausgezieret, welche, ohne ein Microſcopium, nicht wohl können begriffen werden: Sie iſt, vom Kopfe bis unten, mit Silberweiß und ſchwarzen nieder ſich gehenden Burſten beſetzt und gezieret; Der Kopf enthält zwey groſſe Augen, ſo mit Silberhaaren eingefaſſet; ein groſſes Maul mit einem haarigten Rüſſel, Nahrung zu nehmen; ein Paar kurze Hörner; verſchiedene ſchwarze und ſteiſe Burſten, und was ſonſten noch beſonders durch das Microſcopium kan entdecket werden. Ihr Rüſſel beſtehet aus zwey Theilen, da einer über den andern gefaltet, und im Munde, als einer Scheide, liegen, das äußerſte Ende deſſelben iſt, wie ein Meſſer, ſo ſcharf, um alle Dinge ſondern zu mögen, die zwey Theile können alſo, nach Gelegenheit, in ein Paar Lippen formiret werden, um eine genugſame Nahrung aufnehmen zu mögen; wenn die Fliegen Luft einſaugen, ſo werden ſie zu einer Art von Pumpen, die Säfte ſowohl von Früchten, als andern Sachen einzuziehen.

Einige Fliegen ſind weniger gefärbet, dabey durchſichtiger als andere, und in ſolchen kan die Bewegung der Gedärme ſehr deutlich geſehen werden, wie ſolche vom Magen gegen den Hintern arbeiten, wie auch die Bewegung der Lungen, wie dieſe ſich wechſelsweiſe zuſammen ziehet, und auch wieder erweitert.

Wenn eine Fliege geöfnet wird, ſo können unzählig viel Adern entdecket werden, die zerſtreuet auf der Oberfläche des Eingeweides liegen: Denn, weil die Adern ſchwärzlich, das Eingeweide aber weiß, ſo mögen ſolche gar deutlich, durch das Microſcopium, erkennet werden, ob ſie gleich weit feiner, als das Haar aus eines Mannes Barte ſind.

In den meiſten Gattungen Fliegen iſt das Weiblein mit einer beweglichen Röhre, an ihrem Unterleibe, verſehen, mit welcher, wann ſie ſolche ausdehnet, ihre Eyer in bequeme Löcher oder Behältniſſe entweder im Fleiſche oder einem ſolchen andern Weſen hinlegen möge, welches ihren Jungen gehörige Nahrung beſcheren kan. Aus den Eyern kommen junge Würmer, und nachdem, ſolche eine Zeitlang, auf eine ſehr geringe Weiſe gefüttert, zu ihrer volkommenen Gröſſe gelanget, und in kleine braune Aurelias verwandelt, nach etwas Zeit, volkommene Fliegen werden. Ba. p. 232.

Ihr Stachel hat verſchiedene ſpitze, und niedergekrümte ſubtile Haken; Die Füſſe ſind mit langen Haaren und zween Klauen verſehen. B. p. 12. welche den Adler oder vielmehr den Katzenklauen ähnlich. K. p. 445. L. p. 543.

Unter den Füſſen haben ſie häutigte Schwämme, welche ſie geſchickt machen, an gläſernen und glatten Oberflächen zu gehen. Ba. p. 300.

Die Augen einer Fliege haben 300. kleine Quadrate oder Gitter, wodurch ſie ſiehet, wiewohl auch unter ihren Flügeln, Augen angemerket ſind. Z. p. 33. und 543. Der vortrefliche Philoſophus de la Hire hat einsmahls in der Königl. Academie nur drey Augen gezeiget, ſo in dem Wirbel des Kopfes, in Form eines Trianguls, gelegen, dahero klar, daß das, zu beyden Seiten liegende, Netzlein keine Anzeige vieler Augen ſey. Id. p. 34. Die Fliegenaugen ſtehen unbeweglich, und können nichts ſehen, als was gerade vor ihnen ſtehet, deswegen ſind ſie auch würklich vervielfältiget, und auf eine runde Fläche neben einander geſetzet, ſo daß einige höher, einige tiefer ſtehen, damit die Fliege auf allen Seiten wahr nehmen könne, was vorgehet. SN. P. 2. p. 213.

Wenn man ein brennend Wachslicht vor ein Fliegenauge hält, ſo bildet ſich ſelbiges unzählige mahl, nemlich in jedweder Spiegelfläche, beſonders ab; es ſtehen auch dieſe Lichtbildlein auf den Flächen bald höher, bald niedriger, nachdem man mit dem Lichte ſelbſt hin und wieder fähret. ibid.

Schneidet man einer Fliegen den Kopf ab, und leget ihn in ein Spinnengewebe, daß die Spinne den Saft herausziehe, ſo wird man eine über alle maſſen groſſe Menge kleiner Halbkügeln, auf viereckigen Gefäſſen, antreffen, welche, wenn ſie mit einem Tropfen Waſſer angefüllet werden, die gegenſtehenden Objecte ſo vielmahl präſentiren, als Kügelchen ſind, und ſehr deutlich, obzwar klein ſich durch das Microſcopium, doch umgekehrt, erblicken laſſen, welches Herr Derham in ſeiner Phyſico-Theolog. ebener maſſen wahrgenommen. HRa. p. 199. Oder, wenn man ſolche Gefäſſe durch das Microſcopium unterſuchen wil, ſchneidet man das Auge weg, und machet die Gefäſſe mit ſauberen Waſſer und einem Pinſel rein, da denn die Zahl derſelben, zur Bewunderung und Erſtaunung ſich zeigen wird, und wann der äuſſere Ueberzug ſorgfältig, und zwar daß er nicht einſchrumpfe, getrocknet wird, ſo wird ſolcher vor mehrere Erfahrungen bereitet ſeyn, und wann ſolche betrachtet werden, ſolle man klar und volkommen die zahlreichen Halbkugeln, eine von dem andern abgetheilet, und einem kleinen Lichte, ſo davon ausgehet, und bey jeder ſechs Seiten deutlich unterſcheiden mögen.

Loewenhoek, der auf ſolche Weiſe ein Auge bereitet, und ſolches etwas weiter von ſeinem Microſcopio geſetzet, als er ſonſt die Objecte zu betrachten gewohnet, nemlich im foco des präparirten Auges und foco des Linſenglaſes des

des Microſcopii, hat durch beyde, wie durch ein Teleſcopium, einen Kirchthurm betrachtet, welcher 299. Fuß hoch, und von ihm 700. Fuß entfernet war, und, durch jede dieſer kleinen Linſen, den ganzen Thurm umgekehrt und nicht gröſſer, als eine dünne Nadelſpitze, geſehen. Da er ſolches gegen ein Haus in der Nachbarſchaft gehalten, hat er durch eine Menge dieſer Halbkugeln, nicht allein das Vordertheil des Hauſes, ſondern auch Thüren und Fenſter erblicket, auch unterſcheiden können, ob ſolche offen oder verſchloſſen wären. Ba. p. 242.

Die Flügel der Fliegen ſind gemarmort, und umher mit ſchwarzen Haaren, gleich einer Borte, eingefaſſet. Z. p. 796. Die Wallung des Blutes wird in den Fliegen, mit Verwunderung, geſehen. Id. p. 543.

Erweichet man todte Fliegen mit Honig- oder Zuckerwaſſer, leget ſie hernach auf ein Blech, und läſſet ſolches, auf chymiſche Weiſe, über Aſche, warmen Sand, oder nur auf Pferdemiſt erwärmen, wird man, durch das Microſcopium, zuerſt einige Würme, ſo faſt nicht zu erkennen, wachſen ſehen, hernach, wie dieſelbe Flügel, und merklich die Geſtalt einer ſehr kleinen Fliege bekommen, endlich aber zu volkommenen Fliegen werden. ibid.

Notatu dignus eſt vermiculi caſei generationis modus : Muſca ſcilicet ex longo ſui uteri proceſſu, valdè acuminato, ubicunque minimum offendit in caſeo foraminulum, ova vel ducenta excernit, ex quibus genitus vermiculus ille caſei ſenſim ſenſimque caſeum exedit, usque dum ipſum meditullium penetraverit. Plurima iſte vermiculus, ſub Microſcopio examinatus, monſtrat curioſiſſima, cerebrum quippe, ſpinalem medullam, nervos, bronchia, aliasque adhuc minores partes, quas Amſtelodami, apud Swammerdammium, me in illo vidiſſe recordor. Imprimis verò mirabar in Muſcarum, quæ vermiculum hunc progenerant, examine, ſingularem penis ſtructuram, qualis fortè in nullo animali, vel inſecto hactenus viſus, incurvatum ſcilicet, inſtar capreoli in vite, in extremitate amplo foramine donatum, qua vulvam excipit, non verò, prout in reliquis conſuetum eſt, illi penem inſerit. Sr. p. 12.

15. In den Heuſchrecken ſiehet man die Lungenröhrchen. Sr. p. 8. D. Loewenhoek hat einsmahls ein Weibchen in ein Glas gethan, welches mehr, denn achtzig Eyer geleget. Z. p. 542.

16. Der Staub von dem Flügel eines Zwiefalters, Papilio, oder ſo genanten Buttervogels, iſt eine Menge kleiner Federchen, die eine zierliche Geſtalt und ſchöne Farben zu haben pflegen; an der Membrane, die den Flügel

gel ausmachet, worauf dieſer Staub befeſtiget iſt, kan man ſo wohl die Lage dieſer Federchen, als auch kleine Puncte erkennen, die reihen weiſe neben einander geſtellet und die Plätzchen ſind, worin die abgeriſſene Federchen geſtecket haben. M. p. 23. Man nimt dieſelbe, mit einem Federmeſſer ſubtil ab, und breitet ſie auf ein einfaches Frauenglas aus, bedecket ſie mit einem andern Gläslein, und befeſtiget es mit einem Dratringe, betrachtet ſolche zuerſt mit dem 4ten und 3ten Glaſe, hernach mit dem 2ten, und zulezt mit dem ſtärkſten Vergröſſerungsglaſe. Ba. p. 248.

17. Die Vogelfedern haben ſeltſame Farben: Betrachtet man ein einziges Fäſerlein derſelben, wird man ſolches in der Geſtalt einer volkommenen Feder, ſo an beyden Seiten mit Fäſerlein gezieret iſt, ſehen. Z. p. 544. K. p. 446.

18. An den Pflaumfedern findet man zarte Sproſſen, die gleichſam, als kleine Triebfedern, eine ſanfte Elaſticität haben. M. p. 21.

19. Unter den Nageln eines Menſchen werden kleine Adern deutlich geſehen. Die Nagel ſtehen oben von dem Fleiſche weit ab, und machen einen groſſen Spalt, welcher dem Rachen eines wilden Thieres nicht unähnlich iſt. K. p. 448

20. Die feineſte Menſchenhaut erſcheinet ſchuppigt, und wie ein gepflügter Acker. B. p. 13. Z. p. 547.

21. Die ſchwarzen Flecken auf den Knien der Kranken, ſo Zeichen des Todes ſind, können, ehe ſie zu Geſichte kommen, durch ein Microſcopium entdecket werden. K. p. 448.

22. Jngleichen die geſchminkte Haut eines Frauenzimmers. Id. p. 443.

23. Die weiſſe ſchleimigte Materie, welche ſich unten, zwiſchen den Zähnen verſchiedener Menſchen, anſetzet, iſt voll unzähliger kleinen lebendigen Thierchen. Z. p. 584. Man hat dreyerley Gattungen dieſer Thierchen wahrgenommen, deren erſte und gröſſeſte ſich mit ein wenig Regenwaſſer oder lauterem Speichel vermiſchet, vor das Microſcopium gebracht, ſehr geſchwind beweget, welcher Gattung aber es ſehr wenig gibt. Die zweyte Gattung findet ſich zahlreicher, hat auch eine andere und mehr beſondere Bewegung. Die von der dritten Gattung ſcheinen faſt rund, und ſind ſo klein, daß eine Million derſelben der Gröſſe eines Körnleins gleich kommen würde; Dieſelben bewegen ſich ſehr geſchwind, und ſind haufenweiſe bey einander, daß ſie einem, wie ein Schwarm Mücken oder Fliegen, vorkommen, ſo daß ihre eigentliche Geſtalt nicht wohl zu erkennen.

Alle dieſe drey Gattungen befinden ſich faſt allezeit in der Materie zwiſchen den Zähnen, ſowohl bey Mannes- als Weibesperſonen und Kindern, abſonderlich in demjenigen Weſen, ſo zwiſchen den Stockzähnen befindlich, obgleich die Zähne öfters und mit Sorgfalt gewaſchen werden. Die Materie aus den Zähnen derjenigen Perſonen, welche dieſelben nicht viel ſäubern, gibt uns eine andere Gattung Thiere, wie Würme oder Aale geſtaltet, ſolche bewegen ſich ſo wohl vor als hinterwärts, mit groſſer Bewegung ihrer Leiber, und dringen ſich in ihren Weg, durch alle andere Thiere, ſo um ſie ſind. Es befinden ſich in dieſer Zahnmaterie noch andere Gattungen Thierlein, welche aber eine ſo matte und ſchwache Bewegung haben, daß man auch, mit langer Aufmerkſamkeit, ſie kaum für lebendig zu ſeyn achten kan.

Wenn allen dieſen Gattungen Würmern Weineßig zugeſetzet wird, müſſen ſie ſterben, woraus dann zu ſchlieſſen, daß wenn die Zähne und Gaumen oft mit Weineßig gewaſchen würden, man dieſer Thiere los werden könte. Ba. p. 179.

24. In den poris der Naſen vieler Menſchen ſind Würme mit ſchwarzen Köpfen obſerviret worden, welche darinnen, wie Eidexen oder Spinnen, in ihren Löchern, gelegen. K. p. 445. V. p. 316. Z. p. 544.

25. Die Haupthaare ſind hohl und anzuſehen, wie Federſpulen K. p. 441. Wie man denn auch in deren Mitte einen dunkeln Kern erblicket, welcher, allem Anſehen nach, das Mark derſelben iſt. M. p. 24. Haare, ſo vom Kopfe, Augenbranen, Naslöchern, Bart, Händen, oder einigen andern Theilen des Leibes genommen werden, ſcheinen ſowohl in den Wurzeln, als Haaren ſelber, ungleich zu ſeyn, und variiren, wie die Pflanzen von gleichem Geſchlecht, aber ungleicher Species thun.

Die Haare von Menſchen, Pferden ihren Hälſen und Schwänzen, Schweinen ꝛc. beſtehen aus ſchmalen, langen, röhrigten fibris, Zäſerlein, oder noch kleineren Haaren, welche mit einer Rinde eingefaſſet ſind, und, dieſer Structur wegen, ſiehet ein geſpaltenes Haar aus, wie ein zerſplitterter Stock. Sie haben Wurzeln von verſchiedener Figur, nach Verſchiedenheit der Thiere, werden durch das Fortſtoſſen länger, und ſind in der Mitten dicker, als an beyden Seiten. Ba. Cap. 44.

26. In dem Speichel ſcharbuckſcher Perſonen hat man Würme wahrgenommen. PzL. P. 1. p. 150.

27. Dr. Hünerwolf ſol kleine Fliegen in den Thränen geſehen haben. Id. p. 151.

28. Lic. Schopf hat in eines ſtarrgrindigten Soldatens Geblüte, ſo aus deſſen Arm gezapfet worden, rechte vollkommene, aber überaus kleine Läuſe geſehen. Id. p. 254.

29. Wenn man Urin einige Tage ſtehen läſſet, wird man, durch ein Microſcopium, mit einem geblaſenen oder geſchmolzenen Gläschen, viel kleine Thierchen entdecken, die faſt die Geſtalt kleiner Aale haben. Bl. P. 1. p. 334.

30. Der Saame von Menſchen iſt nicht weniger voll Lebens oder Thiere gefunden worden, als wie in andern Creaturen: Derſelben Gröſſe war kleiner, als der Blutkügelchen; ihre Leiber waren rund, und forn etwas flach, hinten endigten ſie ſich ſehr ſcharf, mit über die maßen durchſichtigen Schwänzen, ſo fünfmahl dünner, dann ihre Leiber; ſie bewegen ſich durch eine heftige Agitation ihrer Schwänze, auf gleiche Art, als wie Schlangen oder Aale ſchwimmen, und zu Zeiten werden ihre Schwänze wohl 8. bis 10. mahl beweget, um nur den Durchmeſſer eines Haars vorwärts zu kommen. Ba. p. 175. In dem Saamen eines Unfruchtbaren aber trift man keinen einzigen Wurm an. Sr. p. 34.

Dalempatius meldet in einem Briefe, welchen er an den Autorem der Nouvelles de la Republique des lettres Mois de Maj 1699. geſchrieben, daß er durch ſein Microſcopium, dergleichen wohl nicht beſſer könte gemacht werden, die Theile des menſchlichen Saamens aufmerkſam betrachtet, und zuerſt ein wäſſeriges Weſen, deſſen Theile gar nicht zu unterſcheiden geweſen, darauf aber harte kleine Balken, trabeculæ, von ungleicher Gröſſe, darinnen rollen geſehen. Die mehreſten von ſelbigen wären $\frac{1}{3}$ einer Linie dick, und ohngefehr zwey Linien lang geweſen, und an beyden Enden zugeſpitzt; etliche wären unter einander gekommen, und hätten einen Echinum formiret; wo ihrer eine Anzahl zuſammen gegangen, und denenſelben es an Feuchtigkeit gemangelt, da hätten ſie in Klumpen zuſammen gehangen. Er hielte dafür, daß dieſes Salztheile wären, durch deren Walzung die Wolluſt und das empfindliche Kützeln, zur Zeit des Beyſchlafs, entſtünde. Auſſer dieſen hätte er einige Thierchen (*) entdecket, ſo faſt die Geſtalt gehabt, als die junge Zucht der Fröſche, welche man im Maymonathe, in den Graben und Sümpfen anträfe; einige deren Leiber wären eines Getraydekorns groß, einige

(*) Nicht allein Dalempazius, ſondern auch Loewenhoek, Hartſoeker und noch viele andere in dem Gebrauch tüchtiger Vergröſſerungsgläſer geübte und glaubwürdige Leute. deren Valliſurri (l'iſtoria della generatione dell' Uomo & degli animali P. 1. c. 2.) eine ganze Menge anführet, ja dieſer berühmte Naturkündiger ſelber, bekräftigen mit ihrer eigenen Erfahrung, daß gedachte Thierlein in dem Saamen würklich vorhanden seyn. Ba. p. 186.

einige aber gröſſer geweſen, ihr Schwanz aber vier oder fünfmahl länger, als ihre Leiber. Sie hätten ſich mit einer bewunderungswürdigen Hurtigkeit beweget, und mit ihren Schwänzen in das kleine Wäſſerchen, darinnen ſie geſchwommen, geſchlagen, und daſſelbe in eine Bewegung gebracht. Wie er nun alles ſorgfältig beſichtiget, ſey er etwas gröſſeres gewahr worden, welches ſeine Haut, darin es gewickelt geweſen, ſchon abgeleget, und beyde Beine, Bruſt und beyde Arme eines menſchlichen Körpers klar gezeiget, und als er dieſe Haut, oder Kleidchen mehr in die Höhe gezogen, wäre der Kopf, wie mit einer Mönchskutten verhüllet, erſchienen; Den Unterſcheid des Geſchlechts aber hätte er nicht zu erkennen vermogt. Dieſer kleine Körper wäre geſtorben, da er entblöſſet worden. Ob nun wohl dieſe Verwandlung bishero unerhöret, ſo hätte man ſich doch darüber nicht zu verwundern, indem viele andere kleine Thierchen täglich eine neue Geſtalt an ſich nehmen. Er hätte auch endlich dichte und durchſichtige Blutkügelchen obſerviret, ſo in dieſer Materie geſchwommen, die aber, wo das Serum evaporiret, zu Boden geſunken und coaguliret wären. Wer hätte wohl glauben ſollen, ſchreibet er ferner, daß in ſothanen kleinen Thierchen ein menſchlicher Körper ſtecke, gleichwohl haben wir ſolchen mit unſern Augen ſelbſt geſehen.

31. Borellus C 3. obſerv. 53. gedenket eines im Saamenfluſſe gefundenen überaus kleinen Thierchens, wie eine Schnecke, gebildet, welches wohl 30. oder 40. Eyer geleget, woraus ſubtile rauche Würmer gekrochen wären. P. ʒ. L. P. 1. p. 201. In dem Saamen derjenigen, ſo an der Gonorrhæa virulenta laboriret, hat man todte Würmer, ohne alle Bewegung, gefunden. Sr. p. 35.

32. In der Gangræna, oder kalten Brand, ſo aus der veneriſchen Seuche entſtanden, hat man faſt unmerkliche Würme, in Schneckengeſtalt, wahrgenommen, welche in dem inficirten Fleiſche nicht anders, als die Würme in den Käſen gegraben, und ſo geſchwind ſich vermehren können, daß derſelben eines, als man es auf ein Blat Papier geleget, in einer kurzen Zeit, funfzig andere aus ſeinem Leibe geworfen. Sie wären, von Natur, ſo giftig, daß wenn ſie ein noch geſundes Theil des Fleiſches erreichten, daſſelbe alſobald anſteckten, dahero man ſie mit den saureſten und ſchärfeſten liquoribus tödten müſſe. Z. p. 539.

33. Athan. Kircher (mund. ſubterr. L. 12. S. 1. c. 20. p. 352) hat in der Hurenkrätze gleichfals Schneckenförmige Würme geſehen, welche ſo fruchtbar

bar geweſen, daß ſie auch binnen einer halben Stunde funfzig Junge ausgebrütet. PzL. P. 1. p. 201.

34. Die Kräze iſt eine Krankheit, ſo von der Unreinigkeit komt, und ſtecket auch andere an. Die Urſach davon iſt augenſcheinlich, daß ſie von kleinen Inſecten verurſachet werde, die man mit bloſſen Augen nicht ſehen kan. Es ſuchen dieſelben, gleich andern Inſecten, einen bequemen Plaz für ihre Eyer, und dieſen finden ſie unter der dünnen Haut; die kleinen Würme kommen in dieſer ſanften Wärme gar bald hervor, und, um ſich zu nähren, benagen ſie an tauſend Stellen den Ort, der ihnen zur Wiege gedienet hat. Daher entſtehen die kleinen Bäulen, das Jucken, und die Geſchwüre, daran man dieſe Krankheit kennet. Man hat einem Italiäniſchen Schriftſteller, Nahmens Bonomo dieſe merkwürdige Entdeckung zu danken (*). Er machte dieſelbe 1687. zu Redi in einem Briefe bekant, und als Hr. Mead zehn Jahre darnach in Italien war, machte er einen Auszug aus dieſem Briefe, den er mit Figuren dieſer Würmer und ihrer Eyer in die philoſophical Transactions No. 283. einrücken ließ.

Zu dieſer Unterſuchung gaben kräzige Perſonen dem Dr. Bononio Gelegenheit, welche öfters von ihrer Haut kleine Waſſerblattern mit einer Nadelſpitze wegnahmen, und ſolche auf dem Nagel, gleich als ob ſie Flöhe knickten, entzwey drückten. Er nahm dahero mit einer zarten Nadel eine kleine Blatter von einem Orte, der ſehr kräzig war, und als er eine dünne Materie daraus gedrücket, vermerkte er ein ſehr kleines weiſſes Kügelchen, und nachdem er ſolches vor das Microſcopium gebracht, fand er, daß es ein ſehr kleines Thierchen, wie eine Schildkröte geſtaltet, und ſehr weiß an Farbe war, auf dem Rücken aber etwas ſchwärzer, als irgendswo, mit langen und dicken Haaren beſetzet. Es bewegte ſich ſehr hurtig, hatte ſechs Beine, und einen ſcharfſpitzigen Kopf, und zwey lange kleine Hörner. Er hat ſie öfters auf den Gelenken der Finger und den Furchen der Haut geſehen, und obſerviret, wie ſie mit ihren ſpitzigen Köpfen nagen, und ſich mit ihrem Leibe in die Haut hinein arbeiten, bis ſie völlig darunter, alwo ſie, von Ort zu Ort, bohren, und ein verdrießlich unleidſames Jucken verurſachen, und die damit behaftete Perſon zum Kratzen nöthigen, welches aber das Uebel ärger machet: Denn da, durch das Kratzen, die Bläslein und Blutgefäſſe zerbrochen werden, ſo müſſen Randgeſchwüre und andere ſolche üble Symtomata folgen. Nachdem er dieſe Thiere öfters betrachtet, hat er wahrgenommen,

(*) Der No. 35. alhier angeführte Borellus nnd Dr. Lange haben ſchon Ao. 1660. Würme in der Kräze geſehen. B. p. 323. Z. p. 544.

nommen, daß eines derſelben ein klein ablang weiſſes Eylein, meiſt durchſichtig, aus dem Hintern ſeines Leibes hat fallen laſſen, deren er nachgehends ſehr viele, von dieſer Gattung, bemerket.

Weil nun dieſe Thiere, nicht allein wegen ihrer geſchwinden Bewegung, ſondern auch wegen ihres feſten Anhängens und Kriechens ſo wohl auf der Oberfläche des Körpers, als unter der Haut leicht, durch das Anrühren, von einer Perſon zur andern kommen können, ſo iſt dieſe Krankheit leicht zu erben. Es mag auch die Anſteckung fortgepflanzet werden durch Hemde, Leinentücher, Handſchuh ꝛc. welche krätzige Perſonen gebrauchet haben, weil ſolche Creaturen gar leicht in ſolchem Zeuge beherberget werden, auch drey bis vier Tage, ohne bey einem Körper zu ſeyn, leben können. Ba. P. 2. cap. 18.

35. Die Pocken ſind nichts anders, als erhabene Bläschen oder Schwären, darin unzählig viel ſubtile und ſehr kleine Würme ihren Aufenthalt haben, wie Borellus in obſ. microſc. Obſ. 31. p. 21 und Dr. Chr. Lange in Diſp. von den Pocken m. April 1660. durch Microſcopia geſehen zu haben vorgegeben. V. p. 323. Ueberhaupt werden in allen häutigen Krankheiten, und den meiſten Geſchwüren, und auf deren Pflaſtern Würme gefunden. K. p. 447.

36. Th. Bartholinus hat obſerviret, daß das Geblüt derer, ſo am Fieber krank liegen, vol kleiner Würme ſey, wie auch bey denen, ſo die Waſſerſucht haben. V. p. 323. K. l. c. Sch. p. 506. Z. p. 544.

37. Eine Laus iſt, bey ihrer ſcheußlichen Geſtalt, ſehr durchſcheinend, dahero, mit Verwunderung, der Umlauf des Geblüts in dem Herzen anzuſchauen. Prof. Sturm hat einen rothen Flecken obſerviret, welcher in dem Leibe einer Laus ſtets hin und her gegangen. Bringet man ſie mit einem Floh zuſammen, wird man einen Streit, wie zweyer wilden Thiere auf dem Amphitheatro ſehen, und wie das Blut, durch Zorn beweget, und in eine Wallung gebracht werde. St. P. I. p. 149 K. p. 446.

Sie hat zwey ſchwarze Augen, und zwey Hörner, ſo fünf Gelenke haben, und mit Haaren umgeben ſind; Am Ende der Schnauze iſt ein ſpitziger Theil, ſo dem Sauger oder Stecher, als eine Scheide, dienet, mit welchem die Laus in die Haut ſticht und das Blut, oder humores, davon ſie lebet, nach ſich ziehet, weil ſie kein Maul hat, das ſich öfnen kan.

Die Bruſt iſt ſehr ſchön in der Mitte gezieret, die Haut davon iſt durchſichtig; von dem Untertheile kommen ſechs Beine, jedes mit ſechs Gelenken, ihre Haut ſiehet, wie Schagrin, auſſer gegen das Ende, wo ſie

glätter, jedes Bein endiget ſich in zwey hakigten Klauen, von ungleicher Länge und Gröſſe, welche ſie eben ſo gebrauchen, als wie den Daumen oder Mittelfinger, es befinden ſich auch zwiſchen den Klauen Haare, wie auch an allen Beinen hindurch.

An dem Rücken des Hintertheils ſind etliche ringförmige Abtheilungen, wie auch eine Menge Haare, und eine Gattung Mahlzeichen wahrzunehmen, welche denenjenigen, ſo mit Ruthen geſtrichen worden, gleich kommen; die Haut am Bauche ſiehet aus, wie Schagrin, und gegen den Untertheil iſt ſie hell und klar, wie auch voll von kleinen Flecken; Am Ende des Untertheils befinden ſich zwey kleine Halbcirculſtücke, die über und über mit Haaren bedecket, den Hintern verbergen müſſen.

Wenn ſie ihre Beine beweget, ſo kan man die Bewegung der Muſculn, welche alle in einem ablang ſchwarzen Fleck mitten in der Bruſt zuſammen ſtoſſen, volkommen unterſcheiden, desgleichen auch die Bewegung der Muſculn im Kopfe, wenn ſie ihre Hörner beweget, alſo iſt auch die muſculare Bewegung in den verſchiedenen Gliedern ihrer Beine zu ſehen. Man kan gleicherweiſe die verſchiedenen Ramificationen der Blut und Pulsadern, welche weiß an Farbe ſind, mit den ordentlichen Pulsſchlag in ſelbigen wahrnehmen; was aber am meiſten zu bewundern, iſt der motus periſtalticus des Eingeweides durch alle Gedärme bis zum Hintern.

Wenn eine Laus ſehr hungrig iſt, und auf die Hand geſetzet wird, ſo wird ſie ihren Stecher in die Haut hineinſtecken, wobey das Blut in einem netten zarten Strohm bis zum Vordertheil ihres Kopfes zugehen, deutlich kan geſehen werden, und wie es, von dort, in eine runde Höhle, und in einem gleichförmigen Strohm zu einem andern Behalter, in der Mitten des Kopfes, marſchiret, und von dieſem Orte, durch ein enger Gefäß in die Bruſt, und dann zu einem Darm, welcher bis zum Untertheil des Leibes reichet, und in einer krummen Linie wieder über ſich ſteiget. So wohl in der Bruſt und Darm wird das Blut, mit groſſer Kraft, ohn Unterlaß beweget, beſonders aber im Darm, mit ſolcher ſtarken Fortſtoſſung nieder ſich, und eben einer ſolchen Zuſammenziehung des Darms, daß es überaus anmuthig zu ſehen, da die unausgeſetzte und ſtarke Bewegung des Magens und Gedärme die Nahrung dieſes Thiers, zur Digeſtion, befordern, welches aller Betrachtung ſehr würdig iſt. In dem oberen Theil des gemeldeten krum aufſteigenden Darms ſtehet das fortgeſtoſſene Blut ſtill, und ſcheinet ſich zu ſepariren, weil ein Theil deſſelben klar und wäſſerig wird, da unter der Zeit kleine ſchwarze Theile nieder ſich, gegen den Hintern, gehen,

Wenn

Wenn eine Laus auf den Rücken geleget wird, ſo zeigen ſich zwey blutige ſchwarze Flecken, der gröſſere in der Mitte des Leibes, der andere aber weiter unten. In dem gröſſern Flecken contrahiret und dilatiret ſich eine weiſſe Blaſe, vom Kopfe, bis zu dem Untertheil; dem Puls folget ein ander Puls des ſchwarz dunkeln Fleckens, über welchem die weiſſe Blaſe zu liegen ſcheinet; die Bewegung Syſtole, Zuſammenziehung, und Diaſtole, Oefnung oder Erweiterung des Herzens, iſt am beſten wahrzunehmen, wenn die Laus ſchwach und matt wird; die weiſſe pulſirende Blaſe ſcheinet das Herz zu ſeyn, denn ſobald ſolcher wehe gethan wird, muß die Laus augenblicklich ſterben. In einer groſſen Laus kan die Pulſation, auch im Rücken, beobachtet werden, die weiſſe Haut oder Blaſe aber nicht, es werde dann ſolcher Bauch über ſich gekehret; den unteren ſchwarzen Flecken hat Dr. Harveus für die Excremente in den Gedärmen gemuthmaſſet.

Die Läuſe ſind nicht, wie man fälſchlich vermeynet, Hermaphroditen, ſondern männlich und weiblichen Geſchlechts. Loewenhoek hat entdecket, daß die Männlein Stachel in ihrem Hintertheile haben, die Weiblein aber keinen. Sie können ſich bald vermehren: Loewenhoek ſetzte einsmahls zwey Weiblein in einen ſchwarzen Strumpf, den er Tag und Nacht trug, und fand, daß, in ſechs Tagen, eine jede ſechzig Eyer geleget, und nachdem er ſolche Läuſe ſeciret, ſo ſahe er noch ſo viel im ovario, woraus er ſchloß, daß ſie in 12. Tagen wohl 100. Eyer würde geleget haben. Die Eyer werden in 6. Tagen (Zahn p. 795. ſaget, in 16. Stunden) ſo ihre natürliche Zeit iſt, ausgebrütet, und die Brut, welche, in allen Theilen und Gliedern, den Alten ähnlich, und keine andere Veränderung, als im Wachsthum und Gröſſe auszuſtehen hat, erlanget in 18. Tagen ihre volkommene Gröſſe.

Eine Laus kan in einem Tropfen Waſſer, auf einem gläſernen Schieber, gar leicht ſeciret werden, ohne Waſſer aber iſt ſolches zu thun ſehr ſchwer: Denn wenn ſie ſepariret, wird ſie augenblicklich trocken und ſchrumpflich. Bey den männlichen iſt Penis und die zwey Teſtes merkwürdig und aller Unterſuchung wehrt; die Weibchen ſind weniger roth, als die Männlein, indem ihr Blut, wegen der Menge ihrer Eyer, nicht ſo volkommen durch die Gefäſſe ſcheinen kan. Ba. P. 2. Cap. 21.

In den Eyern, welche ſie legen, kan das punctum ſaliens, und, nach und nach, die entworfenen oder gebildeten Theile eines Embryonis obſerviret werden. Die Läuſe haben auch Gehirn, Nerven und Lunge. Sr. p. 8.

Ich habe einsmahls eine Laus durch das Microſcopium betrachtet, welche über dem Hintern ein Horn hatte, das mitten über dem Rücken hergieng

und

und bis auf den Kopf reichte, woſelbſt es ein wenig niederwärts gekrümmet war. D.

38. Dr. Blankart hat einsmahls ein Thierchen gefunden, welches ohngefehr ſo groß, als eine gemeine Laus oder Floh, von Farbe Kaſtanienbraun, und Streifen auf dem Rücken, die aber etwas dunkler geweſen. Es hatte zehn Füßchen, von welchen die zwey vorderen länger und dunkler von Farbe, und mit Kneipern, wie ein Krebs oder Scorpion verſehen, dahero er es eine Krebslaus nennet. Eines von dieſen Kneipern konte es, bis ans Ende, in ſeinen Hals ſtecken, die andern Beinlein aber waren bleicher von Farbe, auch unten bleicher, als oben. Bl. P. 2. p. 283.

Herr Joh. Chriſtoph Sturm hat auch ein ſolches Thierchen geſehen, welches aber gröſſer als eine gemeine Laus geweſen, die er in ſeinem Collegio curioſo P. 1. p. 149 mit zwey Krebsſcheeren, womit die zwey vorderen Füſſe am Kopfe verſehen, beſchreibet, und im Kupfer zeiget.

Ein ſolches Thierchen, welches ich für einen Läuſekönig halte, iſt mir einsmahls von einer Perſon gebracht worden, ſo aus Mangel des Linnen Zeuges, ſich nicht gehörig reinigen können, und dahero von dieſem Ungeziefer ſehr incommodiret worden. Dieſe glaubhafte Perſon verſicherte mich nachhero, daß, nachdem dieſes Thierchen weg geweſen, das Ungeziefer merklich abgenommen hätte, alſo daß ſie nunmehro gänzlich davon befreyet wäre. D.

39. Die Floh iſt über und über mit harten Schalen, Platten oder Abtheilungen, bedecket, die ſehr wunderbar jungiret, und eine über die andere gewickelt, um allen den behenden Bewegungen dieſes Thiers bequem zu ſeyn. Die Schalen ſind ſehr wunderbar poliret, und auf den Ecken mit langen Spitzen, nach der allerſchönſten und regulmäßigſten Ordnung, beſetzet; Sein Nacken iſt ſchön gewölbet, und faſt einem Hummerſchwanze ähnlich, der Kopf iſt auſſerordentlich: Denn von dem Schnauzentheile gehen die zwey vordere Füſſe, und zwiſchen denſelben lieget der Stecher oder Sauger, mit welchem ſie die Haut anderer Creaturen durchdringet, und ihre Nahrung daraus ziehet. Sie hat ein Paar ſchöne ſchwarze Augen, und ein Paar kleine Fühlhörner; vier andere Beine ſind an die Bruſt gefüget, ſo daß derſelben in allen ſechſe ſind, welche wenn ſie ſich lüften ſollen, ſich kurz in einander wickeln müſſen, und bey dem Sprung das Thierlein auf eine zu bewundernde Weiſe, fortbringen. Die Beine haben manche Gelenke, ſie ſind ſehr haaricht, und endigen ſich in zwey lange ſcharfe Klauen.

Der Stecher oder Sauger ſchlieſſet ein Paar Pfeile oder Lanzetten in ſich, welche, nachdem der Stecher einen Eingang gemacht, ſich vermuthlich wei-

weiter in das Fleiſch ſtoſſen und das Blut von den umliegenden Theilen flieſſend machen, daß es möge ausgeſogen werden, und ſcheinet alſo, daß der rothe runde Fleck, mit einem Löchlein in der Mitte, ſo wir gemeiniglich Flöhbiß heiſſen, davon verurſachet wird. Des Stechers Scheide öfnet ſich an den Seiten, und ſind die darin liegende zwey Lanzetten ſehr ſchwer zu ſehen, man ſchneide dann die zwey vorderſten Beine, zwiſchen welchen dieſelbigen gemeiniglich verborgen, hart am Kopfe weg: Denn eine Floh ſtoſſet ſelten ihren Stachel aus, wenn ſie nicht weidet, ſonſt hält ſie ihn gar enge eingeſchloſſen. Der beſte Weg ihm beyzukommen, iſt, wenn zuerſt der Kopf abgeſchnitten, und dann die vorderen Beine, weil ſie, wenn ſie mit dem Tode ringet, leichter mag handthieret und vor das Microſcopium gebracht werden.

Flöhe ſind männlich und weiblichen Geſchlechts, und legen ſowohl Eyer, als Läuſe und Maden. Man hat entdecket, daß nachdem ſolche Floheyer in eine enge Glasröhre gebracht, und beſtändig im warmen Buſen getragen, ſie, zur Sommerszeit, in vier Tagen mögen ausgebrütet werden, hernach, wenn die ausgekommenen Würmer mit todten Fliegen, welche ſie begierig ausſaugen, geſpeiſet werden, in eilf Tagen zur Perfection des kriechenden Wurmgeſchlechts gelangen, wenn der Wurm hernach ſeinen Sack, wie ein Seidenwurm, geſponnen, in vier Tagen eine Criſalis oder Aurelia ausmachet, und wann ſie, in dieſem Zuſtande, neun Tage gelegen, eine volkommene Floh abgiebet, und ſodann alsbald zum coitu tüchtig und in drey oder vier Tagen Eyer zu legen, ſo daß in 28. Tagen eine Floh aus ihrem Ey kommen und ihr Geſchlecht fortpflanzen mag, derſelben groſſe Menge wird uns auch nicht mehr verwunderlich vorkommen, wenn wir betrachten, daß vom Monath Merz bis in den Chriſtmonath ſieben bis acht generationes ſeyn können. So bald ſie ihre Eyer geleget, ſterben ſie gleich allen denen Creaturen, welche eben eine ſolche Veränderung haben ausſtehen müſſen.

Wann Flöhe in eine Glasröhre geſetzet werden, welche, hinten und vorn, mit Pantoffelholz alſo vermacht iſt, daß man immer friſche Luft hineinlaſſen möge, ſo kan man beobachten, wie ſie ſich paaren, als welches mit dem Hinteren, zum Hinteren, volbracht wird, das Weiblein, ſo allezeit gröſſer, ob dem Männlein ſtehend. Man wird auch ſehen können, wie ſie ihre Eyer legen, und zwar nicht alzumahl, ſondern nur 20. oder 12. in einem Tage, und dieſes etliche Tage nach einander.

Die Zergliederung einer Floh mag, auf gleiche Art, vorgenommen werden, als bey der Laus, nemlich im Waſſer. Der Magen und Gedärme, ſamt derſelben motu periſtaltico, kan gar deutlich unterſchieden werden, alſo

auch die Teſtes und Penis, mit den Adern und Arterien, welche zwar ſo klein, daß ſie allen Begrif überſteigen. Ba. P. 2. Cap. 24.

Sie hat viele hakenförmige Spitzen, inſonderheit an den Hüften und Schienbeinen. Man kan in derſelben, wenn ſie trächtig die Eyer obſerviren, aus welchen, ſo man ſie mit einer Nadel durchbohret, eine Näſſe herausflieſſet. Sie richtet ſich auf, wie ein Camehl. K. p. 446. Z. p. 543. Die jungen Flöhe, wenn ſie aus den Eyern kommen, ſind erſtlich weiß, werden aber alsbald ſchwarzbraun. Z. p. 543. P. Schott meldet in ſeiner Magia optica p. 507. daß jemand nicht nur einmahl geſehen, ſondern auch andern gezeiget, daß auf den Flöhen noch andere, überaus kleine, Flöhlein geſeſſen, die ſie, wie er dafür gehalten, gebiſſen, und ihnen vieleicht das ſchädliche Geblüt, wie ſie uns thun, ausgeſogen. Kircherus hält ſie für Läuſe. Ba. p. 196.

40. Die Wantze iſt ein kleines Thierlein, an Geſtalt und Farbe, einer Laus ähnlich, ſo gar geſchwinde rennt, und gemeiniglich an den Blättern und Decken der Bücher, oder zwiſchen verfaulten Holze gefunden wird. Die Augen dieſes Thierchen ſind goldfarb, es kan ſich, uach Belieben, aus und ein ziehen. Der motus periſtalticus in den Gedärmen iſt gar deutlich zu erſehen, und ſehr wunderbar iſt die Bewegung des Gehirns zu betrachten. Ba. P. 2. Cap. 22.

41. Die Maden oder Milben, welche, in groſſer Menge, in alten Käſen anzutreffen, und dem bloſſen Auge, wie ſich bewegende Staubtheilchen, erſcheinen, ſind, wie ſie das Microſcopium entdecket, kleine Thiere, volkommen an allen Gliedern. Sie ſind ſchaaligt, doch ſehr durchſichtig. Die Haupttheile derſelben ſind der Kopf, der Nacken und der Leib: Der Kopf iſt ſehr klein, in Proportion des Leibes, mit einer ſpitzigen oder ſcharfen Schnauze und einem Maul, das ſich öfnet, und ſchlieſſet, gleich einem Maulwurf; Sie haben zwey kleine Augen; einige haben ſechs ander aber acht Beine, welches zeiget, daß es verſchiedene Arten gebe, obgleich ſie ſonſt einander in allen ähnlich; jedes Bein hat ſechs Gelenke, welches mit Haaren umgeben; am Ende derſelben ſind zwey kleine Klauen, womit ſie einiges Ding gar leicht aufnehmen können; der hintere Theil des Leibes iſt plump und dick, und endiget ſich in einer ovalen Figur, mit wenigen, aber ſehr langen, Haaren; andere Theile am Leibe und Kopf ſind mit langen Haaren ſehr dünn beſetzet.

Die Weiblein legen Eyer, aus welchen, gleich den Spinnen oder Läuſen, die Jungen, mit allen Gliedern volkommen, auskriechen. Wiewohl

nun

nun dieſe entſetzlich klein ſind und ihre Geſtalt nicht verändern, ſo verlaſſen ſie doch öfters ihre Haut, ehe ſie volkommen erwachſen ſind.

Sie können manchen Monath zwiſchen zwey Cancavgläſer erhalten und vor das Microſcopium gebracht werden, da man denn bey öfterem Beſehen, manche ſehenswürdige Beſonderheit an ihnen entdecken wird: Man wird ſie öfters im coitu gewahr, da Untertheil gegen Untertheil verknüpft, und obgleich Penis in der Mitte des Bauches ſich befindet, ſo kehret er ſolchen rückwärts, gleich dem Rhinoceros. Der Coitus wird auch mit einer unglaublich geſchwinden Bewegung volbracht. Ihre Eyer werden, bey warmen Wetter, in 12. oder 14. Tagen gebrütet; im Winter oder kaltem Wetter aber, nicht unter etlichen Wochen. Es iſt auch nichts fremdes, daß man ſiehet, wie die Jungen ſich beſtreben und arbeiten, aus dem Ey heraus zu kommen, woran ſie öfters einen ganzen Tag zubringen. Der Diameter eines Madeneyes ſcheinet dem Diameter eines Mannes Haupthaares gleich zu ſeyn, deren 600, der Dicke nach, auf einen Zoll gehen.

Wann ſie eſſen, ſtoſſen ſie den einen Backen vorwärts, und den andern hinterwärts, eins ums andere, wobey ſie ſcheinen, als wenn ſie ihr Futter mahlen oder drücken, und nachdem ſie gegeſſen, ſcheinet es, als ob ſie wieder käueten. Sie pflegen in den Cabinetten die Sammlung trockener Inſecten (auch die Blaſenhaut) auf zu freſſen, und nichts, als Staub, zurück zu laſſen. Verſiehet man aber die Schachteln beſtändig mit Campfer, ſo dringen deſſen heiſſe und trockene effluvia durch, und verſtören die zarten Leiber dieſer ſchädlichen Thiere. Ba. P. 2. Cap. 23.

Dem bloſſen Auge erſcheinen ſie, wie ein weiſſer Punct; durch das Microſcopium aber, wie ein zottigter Bär, oder vielmehr, wie ein Stachelſchwein, wegen ihres rauchen Rückens, dabey ſcheuslich; ſie ſind weißglänzend und faſt durchſichtig. K. p. 440 und 442 und können ſehr ſcharf ſehen; Denn als Loewenhoek, wie er in ſeinen arcanis naturæ meldet, ſie mit einem Inſtrument berühren und faſſen wollen, hätten ſie zum öftern demſelben zu entweichen und zu entrinnen gewuſt. Er hat auch erfahren, daß die lebendigen die todten auffreſſen. Z. p. 541 Sie haben zwey kleine Hörner und drey Spitzen oder Stacheln am Schwanze, und acht Füſſe, deren vorn und hinten vier ſind. Man kan ſehen wie ſie ſich bewegen, ſpeiſen und ihren Koth von ſich geben. Z. p. 544 Bl. P. 1 p. 177.

42. Der Spinnen gibt es unterſchiedliche Arten, deren etliche vier, etliche ſechs, etliche acht helle Augen haben, derohalben kein Wunder, daß

die Spinnen ſo ſcharfſichtig ſind. Der ſechsäugigen Ordnung iſt dieſe ° o o ° , auch o°o o°o ; Bey den achtäugigen aber o° °o o o auch oooo oooo V. p. 564. Z. p. 542. An den weißlichten Spinnen ſind acht ſchwarze und helle Augen am beſten zu erkennen, ohngefehr in dieſer Ordnung und Lage ⁝⁝⁝⁝ ; Doch hat jemand ſolche an der Stirn einer, im Graſe gefangenen, bunten Spinne, in dieſer Lage gefunden 8⁝⁝8 alſo daß die äuſſerſten zwey faſt in eins gewachſen. Fontana ſaget, ſie hätten nur vier Augen an ihrer Stirn und zwey auf dem Wirbel des Kopfes, ſo mit haarigten Borſten umgeben wären. Z. p. 543. Ihr Maul iſt weit und grünlicht, dabey ſcheuslich von Haaren ; ihr ganzer Leib iſt gleichſam mit Haaren beſäet, zwiſchen welchen etliche lange hervorragen ; Die Beine haben zehn Juncturen ; an den Hintertheilen derſelben, ſo dem Maul am näheſten, hänget gleichſam ein Haarpinſel. K. p. 441. Sie haben Zähne, ihre Klauen ſind wie der Adler, und ſo ſchwarz, als die Bärenklauen ; Ihren Schwanz, oder die Erhöhungen, ſo an ihrem Hintern ſich befinden, können ſie bewegen. Z. p 543.

Die Faden zu ihrem künſtlichen Gewebe ziehen ſie aus einer zähen, ſchleimigten und klebrigten Materie, ſo viele Flecken hat, und etwas ſchwärzlich iſt, und zwar, durch ein ſehr enges Loch neben dem Hinteren, fort und fort heraus, wie man augenſcheinlich wahrnehmen kan. PZL. P. 1. p. 477. V. p. 303. Als Herr Kirchmaier einsmahls eine Spinne mit einem Nädelchen anſtach, zog er aus ihrem Leibe einen Faden heraus, der 66. Schuh lang war ; aus einer andern aber, ſo mittelmäßiger Gröſſe war ; einen Faden von 170. Schuhen, ſehr ſubtil, welcher aber oft abriß. Wie er den Leib mit der Nadel aufritzte, war viel ſolcher zähen Materie darinnen, aus welcher er auch etliche Faden gezogen, wiewohl es etwas ſchwer zugangen, weil die Spinne ſchon todt geweſen. V. p. 333.

Die meiſten Spinnen haben acht Augen; zwey oben am Kopfe, ſo gerade über ſich ſehen ; zwey an der Stirne, ſo etwas beſſer unten, um alles, was vorwärts iſt, entdecken zu können ; auf jeder Seite ſind noch ein Paar, deren eines ſich ſeitwegs vorwärts weiſet, das andere aber ſeitwegs hinter ſich, ſo daß die Spinne faſt rund um ſich ſehen kan. Bey etlichen findet man 10, bey andern 6. oder nur 4. und bey den Feld- oder langbeinigten Zimmerſpinnen nicht mehr, denn 2. Augen; aller ihre Augen ſind durchſichtig aber unbeweglich. Die beſte Weiſe, ſolche zu beſehen, iſt, wenn derſelben Beine

und

und Hintertheil weggeſchnitten, und nur das Vordertheil vor das Microſcopium gebracht wird.

Alle Spinnen haben acht Beine, welche ſie zum Marſchiren anwenden, und zwey Arme oder kürzere Beine, nahe an dem Munde, welche ihnen, den Raub zu nehmen, Hülfe leiſten müſſen; ſie ſcheinen dick mit Haaren beſetzt zu ſeyn; jedes hat ſechs Gelenke, welche ſich mit zwey hakigten Klauen endigen, ſo inwendig zackigt, oder, wie eine Säge mit Zähnen verſehen, ſo daß ſie, vermittelſt derſelben, an jedem Dinge ſich feſt halten können. In einer kleinen Weite davon ſtehet eine Gattung ungezähnter Sporren. Die fürchterlichen Waffen aber, womit die Spinne ihren Raub faſſet, und tödtet, ſind ein Paar ſcharfe krumme Klauen, oder Scheeren, ſo ſich am Vordertheil des Kopfs befinden. Dieſe ſtehen horizontal, und ſind, wann ſie nicht gebraucht werden, in zwey Scheiden verborgen, in welche ſie ſich, wie ein Taſchenmeſſer, falten, und zwiſchen zwey Reihen Zähnen liegen, welche gleicherweiſe, zu Feſthaltung ihrer Beute, dienen können.

Die Spinnen verlaſſen öfters ihre Haut, welche im Spinnenwebe gefunden wird, und volkommen trocken, und durchſichtig iſt, und von ſolchen Häuten ſind die Zangen, oder Klauen, weil ſie ſolche allezeit mit der Haut zurücklaſſen, leichter abzuſondern, und mit mehrer Genauheit, als in lebendigen, zu unterſuchen; denn ſie ſind gemeiniglich ſehr wohl, zum Betrachten, ausgedehnet, und wegen ihrer Durchſichtigkeit, iſt jeder, auch der kleinſte Theil, mit groſſer Deutlichkeit zu erſehen.

Die Zuſammenfügung des Spinnengewebes, und die Weiſe, mit welcher ſie ſpinnen, ſind weitere Entdeckungen des Microſcopii: Denn ein ſolches zeiget uns, daß die Spinne fünf kleine Zitzen, ohnweit ihres Hintertheils, habe, von welchen ein gummigtflüßiges Weſen ausgehet, ſo gegen einiges Ding, wieder welches es gedrücket wird, ſich anhänget, und, wenn es ausgezogen, augenblicklich in der Luft ſich härtet, und wie ein Faden oder Saite wird, dabey von ſolcher Stärke, die wohl fünf oder ſechsmahl mehr, als das Gewicht der Spinne iſt, halten und tragen kan. Dieſer Faden beſtehet aus verſchiedenen kleineren, ſo beſonders ausgezogen ſind, die ſich in der Breite dreyer Haaren wieder vereinigen; ſo ſind auch die Faden feiner oder gröber, je nach der Gröſſe der Spinne, ſo ſolche machet, und ſpinnet. Die Eyer einiger Spinnen ſind rund auf einer, und etwas flach auf der anderen Seite, in der Mitte des flachen Theils niedergedrückt, und mit einem gelben Circul rund umgeben; ihre Farbe iſt bläulicht weiß. Wenn ſolche ausgebrütet, kriechen volkommene Spinnen heraus, die ſehr behende herum laufen.

laufen. Das Weiblein leget 5. bis 600. Eyer in einem Sack, den es von ſeinem eigenen Geſpinſt gemacht, welchen es entweder, unter ſeinem Bauch, mit der gröſſeſten Sorgfalt verwahret, und mit ſich ſchleppet, oder an einem andern ſichern und abgelegenen Ort verwahret. So bald die Eyer ausgebrütet, ſo machen die jungen Spinnlein, durch das Microſcopium, einen ſehr anmuthigen Anblick.

In den Beinen und Leibe dieſer Creatur ſiehet man das Blut ſtröhmen. An den Beinen ſind öfters eine Menge rother Läuſe, mit einem ſehr kleinen Kopfe, und den Schildkröten nicht unähnlich, wahrzunehmen; ſo lange die Spinne am Leben, bleiben ſie feſt an ihr, ſo bald ſie aber todt, ſo verlaſſen ſie ſolche.

Eine artige kleine Feldſpinne mit kurzen Beinen wird im friſchen Heu gefunden, deren Leib dem weiſſen Amber oder Bernſtein gleichet, mit ſchwarzen Knoten, aus welchen jeden wie ein Dorn wächſet, den Weißdornen nicht ungleich. Einige dieſer Art haben ſechs, andere acht Augen; jedes Auge hat eine violetblaue Pupille ſehr klar, und mit einem unvergleichlich bleichgelben Circul umgeben.

Es gibt noch eine Gattung, welche die wandernde oder Jagdſpinne geheiſſen wird, die kein Geſpinſt oder Gewebe machet. Solche hat zwey Sträuſſe oder Federn zwiſchen ihren vorderen Pfoten, welche wohl verdienen, durch das Microſcopium unterſuchet zu werden, desgleichen auch die mannigfaltige Abwechslung der Farben, ſo dieſe Creatur an ſich hat, als welche uns gleichergeſtalt den allervergnüglichſten Anblick geben.

Die langbeinigte Schäferſpinne iſt ein wundervolles Geſchöpfe: Sie hat zwey Vorklauen in ziemlicher Weite vom Kopfe, den Krebsſcheeren gleich, ſo ſich öfnen und ſchlieſſen, und inwendig, wie eine Säge, gezähnet. Schneidet man alle Beine dieſer Spinnen weg, und bringet ſie vor das Microſcopium, ſo wird man entdecken, daß die Hervorragung oben auf den Gipfel des Rückens mit zwey herausſtehenden ſchwarzen Augen verſehen.

Die kleinen rothen Spinnen, die an den Rinden der Bäume kriechen ſolten nicht verabſäumet werden, zu betrachten. Ba. P. 2. Cap. 25.

Borellus hat in den Eyern der Spinnen, ſo in einem Klumpen Geſpinſtes, wie durchſichtige Perlen, gehangen, einen ſchwarzen Punct, als den Anfang des Herzens, obſerviret. L. p. 543.

43. Die Ameis iſt ein Object, ſo unſerer Aufmerkſamkeit und Achtung wohl werth iſt. Dieſes Thier iſt von der Natur eingetheilet in Kopf, Bruſt, Bauch, oder Hintertheil; jedes von dieſen Theilen iſt an dem andern, mit

dünnen

dünnen Banden oder Ligamenten, verknüpfet; der Kopf iſt groß, und mit zwey artigen Hörnern (*) gezieret, deren jedes zwölf Gelenke hat. Ihre Augen ragen hervor, und ſind geperlet. (**) Sie hat Kinnbacken, einer gezähnten Säge gleich, mit ſieben kleinen Zähnen, ſo gar genau ſich zuſammen ſchicken; die Kinnbacken öfnen ſich ſeitwärts, damit ſie weiter hinunter ſchnappen können, daher ſiehet man ſie oft nach Körpern ſchnappen, und ſolche wegführen, welche drey bis viermahl gröſſer und ſchwerer ſind, als ſie ſelbſt. Von dem Bruſttheile kommen, auf jeder Seite, drey Füſſe; das Hintertheil iſt mit einem Stachel verſehen, welchen das Thierlein aber nur brauchet, wenn es dazu gereizet wird, da zugleich auch ein vergifteter liquor mit in die Wunde geführet wird, welcher Schmerzen und Geſchwulſt verurſachet. Der ganze Leib iſt geharniſcht, und ſo hart, daß er kaum mit einer Lanzette zu durchſchneiden, anbey mit weißſcheinenden Borſten beſetzet. Die Beine ꝛc. ſind auch mit Haar bedeckt, ſo viel kleiner und von ſchwarzer Farbe.

Wenn man einen Ameiſenhaufen öfnet, ſo wird man ſehen, wie ſie in ihren Mäulern kleine weiſſe Körper, ſo ihre Eyer ſeyn ſollen, aus Liebe, mit der gröſſeſten Sorgfalt fortſchleppen, und in Sicherheit bringen, es ſind aber keine Eyer, ſondern Ameiſen in Aurelien Zuſtand, jede mit ihrem eigenen Geſpinſt eingefaßt; das Microſcopium beweiſet ſolches, wann es uns die

(*) Die Hörner der Inſecten ſind wohl zu keinem andern Endzweck verordnet, als daß ſie mit ſelbigen während ihrem Marſchiren, fühlen, damit ſie mit ihren Köpfen nicht wieder die Körper laufen mögen, ſo ſehr nahe bey ihnen ſind, indem ihre Augen nur geſchickt ſind, entfernte Objecte zu ſehen. Ba. p 244.

(**) Wie die Augen der Käfer, Fliegen, Weſpen und anderer Inſecten mehr. Dieſe Art Augen hat zwey unbewegliche Kappen, die den gröſten Theil des Kopfes ausmachen, und eine groſſe Anzahl kleiner Halbkugeln in ſich faſſen, die nach aller regulmäßigſten Accurateſſe in creutzſchneidenden Linien liegen, und einem Gitterwerk nicht unähnlich ſind. Alle dieſe kleine Halbkugeln ſind würkliche Augen, in deren jedem eine ſehr durchſichtige Pupille, durch welche die Objecte umgekehrt, wie durch ein Converglas, erſcheinen. Dieſe Sammlung von Augen iſt unvergleichlich zart und poliret, gleich den Spiegeln. Man kan die Geſtalt einer brennenden Kerzen, auf der Oberfläche dieſer Augen, gar vielmahl vermehret ſehen, je nachdem die Stralen in jedes dieſer Augen fallen, ſo von der Bewegung der Hand des Beobachters dependiret. Und, da andere Creaturen ihre Augen gegen die Gegenſtände, Objecte, kehren müſſen, ſo haben dieſe hingegen ihre Augen allezeit bereitet, und gegen die Objecte gerichtet, auf welcher Seiten ſie ſich immer darſtellen. Man erlanget ein klein Teleſcop, wenn, zwiſchen dieſen Augen und dem Gläschen des Microſcopii, eine gehörige Focaldiſtanz iſt, dahero vernünftig zu glauben, daß jeder lens oder Halbkugel ſeine beſondere Branche von der Sehenerven habe, welche die Objecte nicht mehr, als einzeln erſcheinen machet, gleichwie es bey uns geſchiehet, da wir auch kein Object doppelt ſehen, obgleich wir zwey Augen haben. Ba. p. 240,

die würklichen Eyer in einer ablang ovalen Figur entdecket, in der Gröſſe als ein Sandkörnlein, deren 90. die Länge eines Zolles nicht überſteigen würden, 170. aber der Gröſſe einer Aureliæ, ſo in ihrem Geſpinſte eingeſchloſſen, gleich kommen. Aus dieſen kleinen Eyern kriechen Wurmmaden, welche, nach einer Weile, ſich ſelber eine Decke ſpinnen, alwo ſie Aurelien und zuletzt Ameiſen werden.

Jedes Ameiſenneſt hat ein enges Loch, ſo dahin führet, von einem und einem halben Zoll Tiefe, welches nach und nach abwärts, zum gemeinen Magazin, ſich neiget, alwo die Körner, als Weizen, Wicken, ſchmale Saat ꝛc. ſo ſie geſammlet, verwahret ſind. Einen andern Ort haben ſie, wo ſie wohnen und eſſen. Damit aber das Korn unter der Erden nicht auswachſe, beiſſen ſie aus ſelbigen den kleinen Knopf, Saamenſproß, oder germen, ehe ſie es aufſchütten; damit es auch hernach in der Erde, von der Feuchtigkeit, nicht verderbe, und zu ihrer Nahrung untüchtig werde, tragen ſie daſſelbe, wie auch die Erde, worauf es gelegen, bey klarem Wetter und heiſſen Sonnenſchein, heraus vor das Loch, und trocknen beydes daſelbſt. Wenn eine Ameiſe ihre Ladung heimbringet, und ſie wird ihr zu ſchwer, ſo kömt ihr eine andere zu Hülfe.

Es giebt verſchiedene Gattungen Ameiſen ſowohl in der Gröſſe als Farbe, und, gegen das Ende des Sommers, ſind welche geſehen worden, ſo vier Flügel hatten. Dieſe ſollen, nach Schwammerdams Meynung, in Hiſt generale des Inſectes p. 183. die Männlichen ſeyn. Ba. p. 287. Gemeiniglich hat man an den Ameiſen weißlichte Läuſe wahrgenommen. Id. p. 196.

Die Ameiſe hat ein zugeſpiztes Maul und weißglänzendes Zähnchen; auf ihrem Kopfe ſiehet man mancherley Züge; ihr Leib gleichet einem Ey, und iſt gleichſam mit vielen Binden umwickelt; ihre ſechs Füſſe beſtehen aus Knöchelchen, ſo Gelenke haben. Auſſer den Früchten ſollen ſie auch die kleinen Thierchen eſſen, die ſich in den zuſammengezogenen Blättern einiger Bäume aufhalten, dahero ungewiß, ob der Schaden oder Nutzen gröſſer ſey, welchen uns die Ameiſe mit dem angehenden Sommer bringet. Z. p 544. Sie ſind den Bäumen, wie etliche falſch gemuthmaſſet, im geringſten nicht ſchädlich, ſondern vielmehr dienlich, indem ſie dieſe kleinen Würmer verzehren. Ba. p. 287.

Aus einer todten Ameiſe ſollen unzählig andere hervorkommen, alſo daß es ſcheinet, als wäre das ganze Aas zu lauter Ameiſen worden. Z. l. c. Der Mercurius iſt ihnen ein tödtlicher Gift. Ba. p. 309.

44. Die

44. Die Schnecke hat vier Augen, an denen die Sehenerven, ſo ſie in ihren Hörnern, als Scheiden, kan einziehen oder ausſtoſſen, und nach aller Bequemlichkeit, und wie ſie verlanget, für ſich oder ſeitwärts kehren. Wenn die Hörner hervor ſind, ſo ſchneidet man behende das äuſſerſte Ende von einem ab, und bringet es vor das Microſcopium, ſo wird man den ſchwarzen Flecken an dem Ende leicht entdecken, daß es würklich ein halbkügelchtes Auge ſey.

Die Zergliederung dieſes Thiers iſt ſehr merkwürdig: Denn durch das Microſcopium iſt nicht allein das Herz, wie es ſchläget, und gegen einem runden Loche über ſey, ſo nahe am Nacken und der Platz zur Reſpiration zu ſeyn ſcheinet, ſondern auch die Leber, Milze, Magen, Adern, Pulsadern, Gedärme, Maul und Zähne zu ſehen. Die Gedärme ſind grün, weil dieſes Thier Kräuter iſſet, die ſich in weiſſen kleinen Capillargefäſſen durchgehends ausbreiten. Das Maul gleichet einem Haſen oder Caninichen Mund, mit vier oder ſechs Nadelzähnen, wie die Blutigel haben, verſehen, und die eines hornigten Weſens zu ſeyn ſcheinen.

Die Schnecken ſind alle Hermaphroditen, da beyde Geſchlechter in jeder vereinbahret; ſie legen ihre Eyer mit groſſer Sorgfalt in die Erde, und wenn ſie ausgebrütet, ſo kommen die Jungen volkommen, mit Schalen in Proportion ihrer Gröſſe, heraus. Dieſe Schalen vergröſſern oder erweitern ſich, je nach dem Wachsthum der Schnecke, wenn neue Circul, davon ſie allezeit das centrum ſind, hinzukommen.

Wenn der Schnecke der Kopf abgeſchnitten, ſo zeiget ſich ein kleiner Stein, welcher wegen ſeiner Harntreibenden Eigenſchaft, beſondere Dienſte in Stein und Grießplagen verſchaffen ſol. Gleich unter dieſem Stein iſt das pulſirende Herz zu ſehen, mit ſeinen kleinen Ohren, ſo membranös, und alle weiſſer Farbe ſind, wie auch alle Gefäſſe, ſo davon abſtammen. Dieſer kleine Stein ſcheinet, an ſtat des Bruſtbeins, zu dienen, das ſonſt alle andere Creaturen haben.

Es iſt ſehr merkwürdig, daß die Schnecke ihrer Excrementen loswird bey der Oefnung am Nacken; daß ſie daſelbſt Athem ſchöpfen, und daß beyde Geſchlechtstheile nahe an dieſem Orte liegen. Das natürliche Glied iſt ziemlich lang, und iſt dem Penis eines Wallfiſches nicht ungleich. Ba. P. 2. Cap. 32.

Sie haben auch ein Ohr, und in ihrem Leibe hat man gefunden Leber, Blut und Pulsadern, auch alles übrige. Z. p. 402. u. 543. K. p. 444. Sie ſind Hermaphroditen. Sr. p. 8. Bl. P. 3 p. 115.

45. An den Johanneswürmen hat man obſerviret, daß derſelben Helleuchtendes in einem Quadrat beſtehe, worin gleichſam zwey farcimina, ſo das fluidum lucis enthalten, und bald hier, bald dar geführet werden, gleich dem Phosphoro. StPC. Ihre Eyer legen ſie auf faules Holz. Z. p. 542.

46. Der Seidenwurm iſt eine Creatur, deren jeder Theil, ſo wohl in Wurm- als Fliegenzuſtande, unſere Aufmerkſamkeit verdienet. Bey Unterſuchung dieſer Thiere iſt die Haut, welche ſie dreymahl verlieren, ehe ſie zu ſpinnen anfangen, nicht zu verabſäumen, denn ihre Augen, Maul, Zähne, Kopfzierathen und andere Theile können beſſer in der abgelegten Haut bemerket werden, als wenn das Thier ganz bey einander.

Als man einem männlichen Seidenwurm, der juſt in den Fliegenſtand gekommen, und ſich noch nicht gepaaret hatte, an ſeinem Hintertheil einige gelinde Drückungen gegeben, iſt, nach Verlauf einer Minute, ein kleiner Tropfen eines weißbräunlichen liquoris, auf ein Frauenglas-Blat, ſo man entgegen gehalten, ausgeſprützet. Nachdem man ſolches mit ein wenig Waſſer, ſo man im Munde warm gemacht, diluiret, iſt man über die unzählbare Menge Thierlein, ſo dieſer Tropfe enthalten, und alle lebendig und hurtig herum ſchwammen, erſtaunet. Dieſe waren viermahl länger als breit, und ihre Rücken breiter, als der Bauch, gleich den Forellen. Ba. p. 299.

Die Seiden- und Regenwürmer und dergleichen haben keine Lunge, dennoch aber ſind ſie von der Natur mit Löchern begabet, ſo durch ihre Leiber gehen, damit ſie reſpiriren können. Füllet man ſolche, durch Hülfe eines Microſcopii, mit Oele an, ſo müſſen ſie ſterben, wegen Mangel der Luft. StC.

Der Seidenwurm hat im Munde zwey Reihen Zähne, die aber nicht, wie die unſrigen, gerade auf einander arbeiten, ſondern durch eine Bewegung von der Rechten zur Linken; ſie dienen ihm, die Blätter feſt zu halten, zu zerſchneiden, und zu freſſen; das Entzweyſchneiden geſchiehet, indem er auf der Seite feſt andrücket und immer herunter fähret. Man kan recht deutlich ſehen, wie ihm das Herze ſchläget; er muß alſo Adern haben, und in denſelben einiges Geblüt oder Saft, der ſeinen Kreislauf im ganzen Leibe hat. Von dem Kopfe bis an des Schwanzes Ende erſtrecket ſich eine Art einer Saite oder Sehne, die wir den Rückgrad nennen wollen, weil ſie aus lauter Gewerben beſtehet, in welchen ein Mark ſtecket, das ſeinem Gehirn ähnlich komt. An dieſem Rückgrad ſitzet die Lunge und das Herz. Das Herz iſt eine Röhre, die ſo lang iſt, als der Wurm ſelber, und aus vielen kleinen Kämmerchen beſtehet, die in der Mitte weit, aber, wo ſie an einander

ander ſtoſſen, enge ſind. *Die Lunge iſt eine gedoppelte Kette*, ſo ſich auf beyden Seiten ausbreitet; ſie beſtehet aus vielen Knöpfen, die vor den Löchern liegen, welche man auſſen, längſt an den Rippen des Wurms, bemerket; durch dieſe Löcher dringet die Luft in die Lunge, und verſchaffet durch deren Ausdehnung und Bewegung, daß der chylus oder Nahrungsſaft deſto füglicher im Kreis herum laufen möge.

Man hat dieſes durch eine Erfahrung gelernet: Nemlich, wenn man den Kopf, Rücken oder Bauch des Wurms mit Oele beſtreichet, ſo ſtirbt er nicht; hingegen, wenn man ihn an beyden Seiten mit Oele, Butter, Unſchlit, oder anderer Fettigkeit beſchmieret, ſo verſtopfet man die Löcher, wodurch die Luft in die Lunge dringet, und ſodann bekömt der Wurm auch im Augenblick den Krampf und ſtirbt gar bald, wenn man ihm nicht wieder Luft verſchaffet.

Zwiſchen dem Herzen und der Lunge lieget das Gedärme, darinnen die Verdauung geſchiehet: Dieſe Gefäſſe ſind faſt unzählige mahl hin und her umſchlungen mit einem dünnen, aber ſehr langen Darm, darinnen eine Art flieſſenden Harzes ſtecket, woraus der Seidenwurm ſein Garn ſpinnet. Er hat unter ſeinem Maule eine Gattung eines Zieheiſens, dergleichen die Golddratzieher gebrauchen, aber nur mit zwey Löchern, wodurch er zwey Tropfen von dem flieſſenden Harz, damit ſein langer Darm angefüllet iſt, flieſſen läſſet. Dieſes ſind gleichſam die Spinnrocken, die ohne Aufhören, das Spinnzeug dargeben, woraus er ſein Garn verfertiget: Erſtlich macht er dieſe beyde Harztropfen an einem beliebigen Orte feſt, hernach wendet er den Kopf weg, oder läſſet ſich in der Luft herunter; das Harz, welches durch die beyden Oefnungen flieſſet, bekomt von ſelbigen die Maaß ſeiner Dicke, und ziehet ſich alſo zu einem doppelten Faden, der den Augenblick die Flüſſigkeit des Harzes, daraus er gemacht iſt, verlieret, und ſo hart wird, daß ſich der Wurm ſicher daran hängen oder zu ſeiner Zeit darin wickeln kan. Beyde Fäden drücket er mit den vörderen Füſſen an einander, und machet einen daraus: Komt denn die Zeit, daß er ſich einſpinnen muß, ſo gebrauchet er die Klauen an den vörderen Füſſen, nicht nur die Fäden an einander zu pichen, ſondern auch ſie bald da, bald dorten feſte anzuhängen.

Seine letzte Einhüllung machet der Wurm auf folgende Weiſe: Er ziehet aus dem langen Darm flüßiges Harz hervor; aus dieſen ſpinnet er einen Faden, welcher jedoch nicht ſo ſchön iſt, als der vorige war, und beſtreichet ihn wieder mit Harz, durch welches die letzteren Reihen des Garns feſt an ein-

einander geklebet werden, unter welcher Schale der Wurm lieget, und ſich verwandelt. SM. P. 1. p. 77.

Das Geſpinſt eines Seidenwurms oder der Faden von einem Seidenſäckel gewunden iſt ohngefehr 980. oder 930. Schuh lang, folglich, da dieſer Faden doppelt iſt, und immer zwey, der Länge nach, an einander geleimet ſind, kämen in allen bey 2000. Schuh in Rechnung. Die 930. Faden Seide wiegen nicht mehr, als drittehalb Gran; ein Scrupel hat 24. Gran; ein Quint hat drey Scrupel. Id. p. 100. Brabander Spitzen, davon eine Engliſche Elle 50. fl. koſtet, ſcheinen, als ob ſie von dicken rauchen Haarſchnünen umwunden und auf eine ungeſchickte Weiſe zuſammen geknüpfet wären. Wann aber das Geweb oder Geſpinſt eines Seidenwurms unterſuchet wird, ſo ſcheinet ſolches, aller Orten, volkommen zart und eben, und viel feiner, als die beſte Spinnerin in der Welt machen kan, und gegen einander, wie der feineſte Faden gegen ein groſſes Schiffseil. Ba. p. 312.

Der zarteſte Seidenflor erſcheinet, als ein von Bindfaden geſtrichtes Fiſchnetz. St. P. 1. p. 150.

Die Seidenwürmer ziehen die Seide mit dem Maule aus den, auf ihren Rücken, häufig befindlichen Dutten. K. p. 441. Z. p. 543.

Das Weibchen leget dann und wann 500. und mehr Eyer. Das Männlein iſt kleiner als das Weibchen. SM. l. c. p. 96.

47. Viele Raupen haben auf den Rücken, nach dem Hintern zu, gleichſam drey rothe Nabel, einige aber nur zwey, woraus ſie etwas rothes, als eine weibliche Blume, ausſchütten. Z. p. 543.

48. Schneidet man eine Schlange in kleine Stücken, wäſſert dieſelbe mit Regenwaſſer ein, und leget ſie einige Tage an die Sonne, gräbet ſie hernach, einen Tag und Nacht, in die Erden, und betrachtet ſodann die von der Fäulniß angegriffene Theile, mit einem Microſcopio, ſo wird man eine unzählbare Menge kleiner Schlangen darin antreffen. Z. p. 540. ex Kirch. lib. de Peſte.

Man kan die Schlangen und Nattern tödten, wenn man durch ihre Haut einen Faden mit einer Nadel, ſo in Tobacksöl getunket, ziehet. p. 309.

49. Loewenhoek öfnete den uterum eines Schaafes, welches ohngefehr 17. Tage zuvor von einem Widder beleget worden, und beobachtete in einer der cornea ein rothfleiſchigtes Weſen, daran keine Geſtalt zu erkennen war. Er that ſolches in eine Glasröhre, von der Dicke eines Federkiels, füllete ſie mit Terpentinöl, und brachte es vor das Microſcopium, konte aber auf dieſe Weiſe nichts erforſchen, er nahm alſo ſolches wieder aus der Röhre,

und

und dehnete die runde Figur, darin das Weſen lag, gar ſorgfältig aus, da er denn gar klar die Formirung aller Vertebren ſahe, ſamt den Blutgefäſſen und Ramificationen, ſo über ſolche lieſen, und an zween Orten konte er das Rückgradmark unterſcheiden. Er vermogte nicht allein den Kopf, ſondern auch Mund, Gehirn und die Augen, welche ſo klar, als Criſtall, und in der Gröſſe, wie zwey Sandkörner, zu ſehen, wie auch die Rippen und das Eingeweide, obſchon die ganze Creatur nicht gröſſer war, als der achte Theil einer Erbſen.

Nach der Hand öfnete er den uterum eines andern Schafes, welches nur drey Tage zuvor war beleget worden, und da er den liquorem gar fleiſſig mit einem Vergröſſerungsglaſe durchſuchte, iſt er eines ſehr kleinen Theilchens, in der Gröſſe eines Sandkorns, gewahr worden, welches er mit einem vortreflichen Microſcopio unterſuchte, und, mit groſſem Vergnügen, fand, daß es ein über die maſſen kleines Lamm war, welches rund in ſeinen integumentis lag. Er konte gar deutlich den Mund und die Augen unterſcheiden. Ba. p. 173.

In der Leber der Schafe ſind gar oft Thiere, welche die Geſtalt des Kürbisſaamen oder beſſer der kleinen dünnen Myrtenblätter haben, mit einem ſehr kleinen Stiel daran, derſelben Farbe iſt weißlicht, und ein klein rund Loch oder Maul ſcheinet nächſt an dem Stiel zu ſeyn. Dieſe Thierlein werden auch öfters in der Gallenblaſe, und jedem Theile der Leber gefunden, woſelbſt ſie kleine Cellen formiren, ſie wohnen in einem liquore, der dem Blute, mit Galle vermiſchet, gleich ſiehet. Id. p. 284.

In den Köpfen der Schafe werden Maden gefunden, welche gegen den Schwanz etwas kleiner, nicht ſo ſtark, noch haarig, als der Hirſche ihre; Derſelben Leiber ſind weiß, und queer über mit ſchwarzen Linien gezeichnet, beſonders die gröſſeſten Maden, ingleichen haben ſie zwey ſchwarze Flecken am Hinteren, welche einen ganzen Circul beſchreiben. Sie wohnen gemeiniglich in dem hohlen Theil des Stirnblats, nahe, wo die Hörner eingeſezt, oftmahls begeben ſie ſich höher und in den Kopf, und machen das Thier toll; ſie ſind nicht ſo zahlreich anzutreffen, als bey den Hirſchen, in welchen wohl 10. bis 15. ſich aufhalten. Zu Zeiten werden ſie auch in den Naſelöchern gefunden. Id. p 285.

50. Helmont. in Tr. de Peſte meldet: er habe im Iulio, im abnehmenden Mond, alte Kröten gefangen, deren Augen voll weiſſer Würmer geweſen, an der Zahl ohngefehr 50, mit hervorragenden ſchwarzen Köpfen, denen die Kröte, ſo oft ein derſelben hervorkommen wollen, mit der Tatze

 den

den Ausgang verwehret. Z. p. 34. PZL. P. 2. p. 4. Die Kröten kan man tödten, wenn ihre Rücken mit Salz gerieben werden. Ba. p. 309.

51. Die Erſcheinung oder Geſtalt der Thierlein, in dem männlichen Saamen verſchiedener lebendigen Geſchöpfe, iſt faſt einerley; ihre Leiber ſcheinen alle von einer ablangen ovalen Figur zu ſeyn, mit langen, dünnen, Kegelformigen Schwänzen, ſo einiger maſſen den jungen, aus dem Laich gekommenen Fröſchen ähnlich ſind, dahero wahrſcheinlich, daß einige von den, im Saamen enthaltenen, Würmen in das Ovarium einen Eingang finden, und ſich in eines von den ovis, als ein ihm angewieſenes Neſt, logiren.

Die zu vergleichende Gröſſe dieſer Thiere auszufinden, brachte Loewenhoek eins von ſeinen Kopfhaaren nahe an ſie. Dieſes ſchiene, durch ſein Microſcopium, ein Zoll breit zu ſeyn; er ſahe, das wenigſtens 60. dieſer Thierlein gar wohl, innerhalb dieſes Haars Durchmeſſer, liegen konten.

Bey Oefnung der Saamengefäſſen eines Hahnen, und Applicirung eines Tröpfleins vor das Microſcopium, haben ſich Legionen Thiere darinnen ſehen laſſen, die haufenweiſe darinnen ſchwimten, und über einander mit ſolcher Hurtigkeit fuhren, als wenn der Hahn erſt geſtorben wäre, da doch ſolcher einen Tag zuvor getödtet worden. Sie haben faſt eine Schlangenmäßige Geſtalt, und werden, durch das ſtärkſte Vergröſſerungsglas, in Capillar Tubis betrachtet, worin ſie manche Stunde leben können, ihre Schwänze aber werden mit Mühe erkant.

Ein wenig von der Saamenmaterie aus den Teſticulis eines Hundes enthält eine Menge von Thieren: Eine Million derſelben, kommen nicht mahl einem, durch das Microſcopium geſehenen Sandkorn gleich, und ob man dieſe Materie ſchon ſieben Tage lang, in einer Glasröhre, behalten, ſo ſind doch dieſe Thiere beym Leben und geſund geblieben.

Die Teſticuli von einem Haſen, ob gleich derſelbe vier Tage todt war, ſind eben ſo voll von Thieren, als der Hunde ihre, befunden worden, und haben in einem hellen liquore, aber ohne Bewegung, geſchwommen.

Da man ein Caninichen Weiblein augenblicklich nach dem coitu getödtet, und den uterum geöfnet, ſo iſt eine groſſe Menge Thiere in einem Tröpflein, in der Mündung der Tubæ, ſo in die Mutter gehet, gefunden worden, man hat aber keines in utero ſelbſt, noch in der Tuba, wahrnehmen mögen. Sie hatten faſt ovale Leiber und lange Schwänze, und bey den meiſten zeigten ſich, auf ihren Leibern, ſechs durchſichtige Kügelchen, etliche hatten auch ein Kügelchen am Ende des Leibes und das andere am Anfang des Schwanzes.

Bey Unterſuchung eines Tropfen Saamens aus den Teſticulis eines Widders, ſahe man, daß darin, wie in allen Saamenweſen der Thiere, ein Ueberfluß von Würmern war, jedoch als etwas beſonderes, daß eine Menge derſelben einen Weg ſchwimte, und es ſchiene, als ob ſie Heerden weiſe, gleich den Schafen, ihrem Führer folgten.

Es iſt merkwürdig, daß die Thiere in dem Saamen der Fiſche viel längere und dünnere Schwänze haben, als diejenigen von andern Thieren, ſo daß deren Enden, nicht ohne die beſten Gläſer und der gröſſeſten Aufmerkſamkeit, wahr zu nehmen ſind. Wenn man die Thiere in der Milch oder zarten Rogen der Fiſche beſchauen wil, ſo drücket man ein wenig davon aus und bringet etwa eines Stecknadelsknopf gros auf ein einſachen Frauenglas, verdünnet ſolches mit Regen- oder Flußwaſſer, bis die kleinen Creaturen darinnen frey zu ſchwimmen Raum genug haben, und ſich alſo vortheilhaftig zeigen können, welches aber nicht geſchehen kan, man mache denn dieſe Materie ſehr dünne. Oder, wann ihr die Materie mit genug Waſſer vermiſchet, ſo bringet ſolches in einen Capillar tubulum vor das Microſcopium. Dieſe Weiſe hat Loewenhoek für die dienlichſte zur Unterſuchung des Saamens unterſchiedlicher Thiere angeſehen.

In dem Saamen der kleineſten Vögel, vierfüßigen Thieren und Fiſchen, ja auch der Inſecten können Thierlein entdecket werden: Dieſes aber iſt zu bewundern, daß unter ſo vielen Gattungen der Thierlein, welche in Waſſern und Weichungen oder Infuſionen betrachtet worden, noch keines gefunden, welches den Thieren im männlichen Saamen ähnlich ſey; alle Thiere aber, ſo in dem Saamen aller Gattungen Creaturen bis jetzo unterſuchet worden, haben eine algemeine Aehnlichkeit mit einander, und dieſes beſonders, daß ſie in einer beſtändigen Bewegung, ohne den geringſten Raſt oder Nachlaſſen erſcheinen, wenn ein genugſam Flüßiges vorhanden, darin ſie ſchwimmen mögen. Ba. P. 2. Cap. 16.

Inſonderheit hat man in dem Saamen der Ratzen viel kleine Thierchen entdecket. Bl. P. 1. p. 334 Sr. p. 34.

52. Der von dem gemeinen Manne ſo genante Guckucksſpeichel, iſt eine ſchaumigte Materie, ſo hie und da an den Kräutern, als Rosmarin, Lavendel ꝛc. wie auch Geſträuchen, Hecken und Zäunen hanget, und aus dem Munde eines kleinen Thierchens, das ſich alſtets, mitten in dieſem Speichel, aufhält, ausgeſpien wird: Denn wenn man dieſem Schaum, mit der Hand oder einem Tüchlein abwiſchet, wird man ſehen, wie bald ihn das Thierchen wieder aus und von ſich geifern werde, ſo ſich endlich auch ganz darin verhüllet,

verhüllet, und verſtecket, ſowohl für der Sonnenhitze, als den Fröſchen und Vögeln. Denn es iſt noch zart, und kan ſich mit der Flucht nicht ſalviren.

Es iſt von gelbgrüner Farbe, mit groſſen hervorragenden Augen; Die Hinterfüſſe ſind zum Sprung gerichtet; Ja man trift, in den annoch gar kleinen Gliedmaſſen, eine Heuſchrecken Geſtalt an, daß es alſo eine würkliche Heuſchrecke oder Grashüpfer ſey, daran iſt nicht zu zweifeln. Zu merken aber iſt es, daß je gröſſer ſolche Thierchen werden, je weniger Speichel ſie von ſich geben, und wenn man ſie gleich aus dem Speichel herauslanget, werden ſie doch, wo ſie können, ſich bald wieder hinein welzen; Bringet man ſie aber auf ein fremdes Kraut, werden ſie ſolches nicht thun. Das iſt die Urſach, warum, bey hellem Himmel, die Bäume, ſonderlich die Weiden, ſo tröpfeln, welches denn nichts anders iſt, als die Waſſertropfen von ſothanen Schaum junger Heuſchrecken. Ppl. P. 1. p. 257.

Zuerſt kriecht dieſes Thierchen, darnach hüpfet es, und zulezt flieget es. Es hat ſechs Füſſe und an jedem eine Klaue, einen langen Proboſcis oder Rüſſel, die Nahrung einzuſaugen; Zwey Hörner und ein Paar dunkelrothe geperlete Augen; Der Hintertheil oder Schwanz endiget ſich ganz ſtumpf; bey ſeinen ringlichten Abtheilungen kan es ſich, nach Gefallen einziehen oder ganz ausſtoſſen. Ba. p. 294.

53. In den Köpfen der Hirſchen ſind gemeiniglich Würmer anzutreffen, welche in einer Höhle unter der Zungen, nach den Vertebren, wo der Kopf mit dem Nacken jungiret iſt, ihr Quartier haben. Ihre Geſtalt iſt theils cylindriſch, unten flach, an der obern Seite aber rund, weiß von Farbe, mit manchen Halbringen beſezt, worauf dunkle Haare ſtehen; Am Kopfe haben ſie ein Paar kleine Hörner, welche ſie aus und einziehen können, wie die Schnecken, und unter ſolchen zwey kleine Klauen, ſo ſchwarz, hart und ſcharf, womit ſie ein groſſes beſchwerliches Jucken verurſachen. Sie bewegen ſich, wenn ſie ihre Klauen irgendwo feſt ſetzen, und ihre Leiber dahin nachziehen; Das Ende, wo ſie die Excrementa weglaſſen, hat eine Oefnung mit zwey ſchwarzen Flecken, ſo einem halben Monde ähnlich; zwanzig bis dreyßig werden gemeiniglich in einem Kopfe geſunden, in Geſtalt ſehr groſſer Maden. Id. p. 284.

54. In dem alten Speck werden nicht allein Würmer, heßlich von Augen und zottigten Haaren, ſondern auch, welches zu bewundern, unzählich andere Arten haarichte und ſcheußlichte Thierlein wahrgenommen. K. p. 444. Z. p. 544.

55. Wenn

55. Wenn man ein Stückchen Fleiſch über Nacht an die Luft leget, daß es der Mond beſcheinen kan, und ſolches, bis zu Ende des folgenden Tages liegen läſſet. Daſſelbe hernach durch ein Microſcopium, fleißig betrachtet, ſo wird man es in unzählige Würme, von unterſchiedener Gröſſe, verwandelt ſehen. Z. p. 540

56. In einem Ey, das nur wenige Tage unter der Glückhenne gelegen, wird man ein kleines Küchlein gebildet, und die Bewegung des Herzens ſehen. K. p. 445 Z. p. 544.

57. Die Milch beſtehet aus lauter kleinen Kügelchen, wie das Blut. Wenn ſie ſauer iſt, ſind Würme darin zu ſehen. Z. p. 544.

58. Der Kornwurm, oder Wolf ſind zwey Gattungen kleines Ungeziefers, welches mancherley Korn groſſen Schaden thut, indem es ſolches friſſet, und die ganze Subſtanz verzehret.

Der Kornwurm iſt etwas dicker, als eine groſſe Laus, Käferartig, mit zwey ſchönen Gelenken und gebüſchelten Hörnern, und einem Rüſſel oder Stecher, ſo aus dem Vordertheil des Kopfes ausgehet. Am Ende ſeines Rüſſels, ſo in Proportion ſeines Leibes, ſehr lang iſt, ſind ein Paar ſcharfe Scheeren oder Zähne, womit ſie bis in das innerſte des Korns nagen, entweder zu ihrer Nahrung, oder ihre Eyer dahinein zu legen.

Da man dieſe Thiere in eine Glasröhre gethan, und mit Weizenkörnern ernähret hat, iſt ihre Paarung und Generation entdecket worden, welche auf folgende Weiſe geſchiehet: Das Weiblein durchbohret ein Weizenkorn, und leget ein oder auf das meiſte zwey ablange Eyer darein, (denn ein Weizenkorn kan nicht mehr, als etwa zwey junge, ſo ausgebrütet unterhalten) dieſes aber verrichtet das Weiblein an fünf oder ſechs Körnern alle Tage, eine geraume Zeit hindurch. Dieſe Eyer, welche nicht gröſſer, als ein Sandkorn, bringen in ohngefehr ſieben Tagen, eine ſeltſame Gattung weiſſer Maden, welche ihren Leib gar artig krümmen, aber nicht vom Platze kommen können, wie ſie dieſes auch nicht bedürfen, weil ſie von ihren Eltern an einem Orte einquartiret ſind, wo es ihnen an Nahrung nicht fehlet. Dieſe Made verändert ſich in eine Aureliam, welche in 14. Tagen einen volkommenen Kornwurm darſtellet. Dieſe Kornwürmer, wenn ſie noch in Eyern ſind, werden öfters von den Milben aufgezehret. Ba. P. 2 Cap. 34.

59. Der Wolf iſt ein kleiner weiſſer Wurm, welcher die Kornböden anſtecket, und wo man nicht groſſe Sorgfalt brauchet, einen unausſprechlichen Schaden verurſachen kan. Man kan dieſes Thier deswegen einen Wurm nennen, weil es unter dieſer Geſtalt am meiſten ſchädlich iſt, ob es

gleich, wann es in ſeinem volkommenen Stand, würklich nur eine dünne Motte oder Schabe iſt, deren Flügel weiß und ſchwarz geflecket. Sie hat ſechs Beine, und wenn ſie kriechet, ſo gehet ihr ein über alle maſſen kleiner Faden aus dem Munde, vermittelſt deſſen dieſes Thier ſich an alle Dinge, ſo es berühret, anhängen, befeſtigen und für dem Fall ſicher ſeyn kan. Sein Maul iſt mit ein Paar röthlichen Scheeren bewafnet, mit welchen es nagen, und nicht allein Weizen und anderes Korn, ſondern auch Holzwerk, Bücher und faſt alles, was es antrift, verzehren kan.

Gegen das Ende des Sommers werden dieſe ſehr ſchädliche Würmer, wenn ſie in den Kornböden eingeniſtet, geſehen, wie ſie die Mauren und Wände hinauf kriechen, und ſich geſchickliche Oerter ausſuchen, da ſie in Sicherheit, den Zuſtand und Daurung der Aurelien Geſtalt leiden mögen: Denn, wenn dieſe Zeit ſehr nahe iſt, ſo verlaſſen ſie ihr Futter und die kleinen Cellen, ſo ſie in dem gehöhlten Korn gemacht, und mit dem Gewebe, ſo aus ihrem Munde gegangen, bekleidet hatten, und wandern ſo lange, bis ſie einen Balken, oder andern tüchtigen Körper finden, in welchen ſie, mit ihren ſcharfen Zähnen, Löcher nagen mögen, darinnen ſie ſich verbergen können, und hüllen ſich daſelbſt mit ihrem ſelbſt gemachten Geſpinſte ein, worauf ſie bald in ſchwarze Aurelien verwandelt werden.

Dieſe Aurelien bleiben den ganzen Winter hindurch unbeweglich, und thun alſo keinen Schaden, ſo bald aber der April und Maymonat ankomt, und das Wetter warm wird, ſo ſind ſie wieder aufs neue verwandelt, und geben Schaben oder Motten ab, wie oben beſchrieben. Sie können in groſſer Menge geſehen werden, wie ſie kleine Flüge machen, oder an den Mauren kriechen, und da ſie in dieſem Fliegenzuſtande nichts eſſen, ſo ſind ſie auch, zu dieſer Zeit, nicht ſchädlich, aber ſie paaren ſich gar bald, und legen Eyer, in Geſtalt Hünereyer, doch nicht gröſſer, als ein Sandkorn. Jedes Weibchen leget 60. bis 70. die ſie, vermittelſt einer Röhren am Ende ihres Hintertheils, in kleine Falzen, Löcher, oder Ritzen des Korns hineinſtoſſen, worin ſie, ohngefehr in 16. Tagen, gehecket werden, und ſodann nimt die Plage ihren Anfang: Denn der kleine Wurm durchlöchert das Korn, friſſet das innerſte deſſelben auf, und cementiret, mit ſeinem Geſpinſte, noch andere Körner hinzu, welche ſie gleichfals aushöhlen und verzehren, und davon nichts hinterlaſſen, als Hülſen und Staub, und eine ſolche Menge von ihrem Miſte und Kothe, ſo genugſam zeiget, wie ein ſehr gefräßiges Thier dieſer Wurm ſey.

Ein

Ein ſorgfältiger, wachſamer Kornwärter hat zweymahl Gelegenheit, dieſes Geſchmeiß im Korn zu zerſtören: Einmahl, zu der Zeit, wenn ſie ihrer Nahrung abſagen, und die Mauren hinauf kriechen; das anderemahl, wenn ſie in Mottengeſtalt ſind; beydemahl können ſie in groſſer Anzahl getödtet werden, wenn man mit Säcken, auf ſie ſchläget: Am beſten aber können ſie ausgerottet werden, wenn man alle Pforten und Fenſter wohl vermachet, und den Kornboden mit Schwefelrauch anfüllet, indem der Schwefel, auf einer Glutpfanne brennend, 24. Stunden darin gelaſſen wird. Hiebey muß man aber ſehr vorſichtig ſeyn, und nicht eher in den Kornboden hinein gehen, bis man verſichert, daß der Rauch ganz vorbey ſey, aus Furcht einer Erſtickung. Der Schwefelrauch iſt dem Korn nicht nachtheilig, kan ihm auch keinen Geſchmack beybringen.

Altes Korn iſt dieſem Geſchmeiſſe weniger unterworfen, als neues: denn weil des alten Korns Hülſe härter und trockner iſt, ſo fält ſolches der jungen Brut zu durchbohren deſto ſchwerer. Id. P. 2. Cap. 35.

60. Der Schwan hat eine Gattung Flöhe, ſo weiß, und wie mit Arabiſchen Characteren bezeichnet ſind. Id. p 196.

61. Die Auſtern haben keine Augen. Z. p. 33. In dem klaren flüßigen Weſen einer Auſter ſind viel kleine runde lebendige Thierlein gefunden worden, deren Leiber, mit andern vereinbahret, eine ſphäriſche Figur gemacht. Dieſe verändern ihre Stelle nicht, und weil ſie ſchwerer, als das Flüßige, ſo ſinken ſie zu Boden. Zu Zeiten ſiehet man ſie geſondert, bald hernach aber, wie ſie ſich wieder vereinigen. In andern Auſtern ſind Thiere gefunden worden, die nicht vereiniget, ſondern eines bey dem andern geſchwommen, als welche vermuthlich ſchon in volkommenen Zuſtande geweſen, und wovon Loewenhoek muthmaſſet, daß es Thiere in dem Rogen oder Saamen der Auſtern ſeyn.

Man glaubt, daß ſie im Auguſtmonat brüten, weil zur ſelbigen Zeit Junge darin gefunden werden: Denn als Loewenhoek den 4. Aug. eine öfnete, nahm er eine erſtaunliche Menge von kleinen Auſtern heraus, ſo alle lebendig und in dem Flüßigen hurtig herumſchwammen, vermittelſt gewiſſer ſehr kleiner Organen, welche ſie unter den Schalen hervorſtreckten, welches man Bart heiſſet. An dieſen kleinen Auſtern konte er die Fügung der Schale unterſcheiden, und gewahr nehmen, daß etliche todt waren, weil derſelben Schalen gaffeten, wie der groſſen ihre; An dem Bart fand er viele Embryo Auſtern, welche daran, durch dünne Fäſerlein befeſtiget, andere

 aber

aber los lagen. Er rechnet, daß 120. dieſer Embryo Auſtern in einer Reihe einen Zoll lang ſeyn.

Nach Eröfnung eines Auſterweibleins wird man eine unglaubliche Menge kleiner Embryo Auſtern, ſo mit kleinen Schalen bedecket, und volkommen durchſichtig ſind, gewahr werden, die darinnen langſam ſchwimmen. In einer andern ſind ſie brauner Farbe und ohne Merkzeichen eines Lebens und Bewegung gefunden. Herr Joblot verwahrte das Auſterwaſſer drey Tage, und ſchien daſſelbe voll von jungen Auſtern zu ſeyn, welche hurtig herum ſchwimten, und an Gröſſe täglich zunahmen. Eine Miſchung von Wein, oder nur der Dunſt vom Eßig tödtet ſie. Ba. P. 2. Cap. 41.

Es iſt nichts ſeltſames, daß man, bey Nacht, an den Auſterſchalen eine leuchtende Materie und bläulichtes Licht, ſo der Flamme des Schwefels gleichet, wahrnimt, welches an den Fingern, wenn ſie berühret werden, ſitzen bleibet, und eine ziemliche lange Zeit, zwar ohne empfindliche Wärme, leuchtet. Herr Auxaut betrachtete dieſe leuchtende Materie mit dem Microſcopio, und entdeckte, daß ſie aus dreyerley Gattungen kleiner Thiere beſtehe. Die erſte Gattung, ſo weißlicht, habe 24. oder 25. Füſſe auf jeder Seiten, und zinkigt, einen ſchwarzen Flecken auf einer Seiten des Kopfes, der Rücken gleiche einem Aal, deſſen Haut abgeſtreifet iſt. Die andere Gattung ſey roth und gleiche den Johanniswürmen, mit Falten auf ihren Rücken, und gleicher Anzahl Beinen, einer Naſe gleich einem Hund, und nur ein Auge am Kopfe. Die dritte Art ſey geſprenglet, *habe einen* Kopf, wie der Soal, mit Sträuſſen von weiſſen Haaren auf der Seite deſſelben. Er ſahe auch noch einige, die viel gröſſer und graulicht, und einen groſſen Kopf hatten, und zwey Hörner, gleich den Schnecken, und 6. oder 8. weißlichte Füſſe; dieſe aber ſollen nicht leuchten. Id Cap. 42.

62. Leewenhoek hat in vielen Muſcheln, ſo er ſeciret, eine Menge Eyer oder Embryo Muſcheln im Ovario entdecket, welche ihm ſo deutlich geſchienen, als hätte er ſie mit bloſſen Augen geſehen, da ſie mit dem ſchärferen Ende gegen die Gefäſſe lagen, woraus ſie ihre Nahrung erhalten. Dieſe kleinen Eyer oder Embryo Muſcheln werden, zu gehöriger Zeit, von den Alten, in einer engen und regularen Ordnung, an die äuſſeren Seiten der Schalen geleget, woſelbſt ſie, vermittelſt eines leimigten Schleims, feſt anhängen, und beſtändig an Gröſſe zunehmen, bis ſie volkommene Muſcheln werden, alsdenn ſie von ſelber abfallen und für ſich leben, und die Löcher, wo ſie geweſen, leer zurück laſſen. Die Menge der Muſchelſchalen, ſo durch das Microſcopium geſehen worden, hat gezeiget, daß öfters zwey oder drey

tau-

tauſend ſolcher Eyer an einer einzigen Muſchelſchale hängen. Es iſt aber nicht gewiß, daß dieſe alle von der Muſchel ſelbſt alda beſeſtiget worden, denn ſie öfters ihre Eyer andern Muſcheln anhängen.

Das gefranſete Ey, welches Loewenhoek den Bart nennet, hat in allen, auch den allerkleinſten Theilen, eine ſolche Abwechslung der Bewegung, daß es unbegreiflich: Jede fibra hat an beyden Seiten ſo viel bewegende Theilchen, welche einer leicht für Thiere halten würde. Die Fäden oder Saiten, ſo wir Bart heiſſen, beſtehen aus einem Schleim, welchen die Muſchel an einem feſten Körper anhänget, und ſolchen ausziehen kan, wie eine Spinne ihr Geſpinſt machet, woran ſie ſich feſt zu halten vermag, daß ſie nicht vom Waſſer weggeſpület werde. Wenn Muſcheln in Waſſer mit Salz gethan werden, ſo kan man das Vergnügen haben, zu ſehen, wie ſie dieſes Werk verrichten und ſich an die Seiten des Gefäſſes, worin ſie gethan worden, befeſtigen. Id. Cap. 43.

63. Der Seekrebſe Augen ſollen aus ihren Hörnern oder harten Röhren hervorragen. Z. p. 34.

64. Der Fiſche ihre Augen ſind unbeweglich. Z. p. 33. Man findet keinen einigen Fiſch, deſſen Schuppen nicht ein weit angenehmeres Gewebe vorſtellen ſolten, als die Arbeit der beſten Korbflechters. Die Fäden, woraus die Schuppe eines Hechts beſtehet, ſind weit anders in einander geflochten, als bey einem Karpen oder Baars. SN. P. 4. p. 628.

Einige Schuppen der Fiſche ſind länglicht, einige rund, einige dreyeckigt, einige viereckigt, und einige von allen Geſtalten, ſo wir uns nur einbilden können; andere ſind wieder mit ſcharfen Stacheln bewafnet, als wie der Pärſchen oder Baarſſe ꝛc. Andere haben zarte Ecken, als des Stockfiſches, Karpen, Schleien ꝛc. So ſind auch an einem Fiſche die Schuppen vom Bauche, Rücken, Seiten, dem Kopf, und allen andern Theilen ſehr von einander unterſchieden, und in der That, was die Schönheit, Abwechslung, Regularität, und die Ordnung ihrer Stellung anbetrift, ſo haben ſie faſt eine Gleichheit mit den Federn der Körper und Flügeln von Motten und Butterfliegen.

Man muthmaſſet, daß die Schuppen der Fiſche ſich weder alle Jahr, noch ihre ganze Lebenszeit verlieren, ſondern daß ſie alle Jahr eine neue Zugabe von neuen Schuppen erlangen, die aller Orten anwachſen und unter den Ecken der erſteren ſich ausdehnen, je nach Proportion, als der Fiſch wachſet, dahero aus den Blatten, woraus die Schuppen beſtehen, das Alter der Fiſche könne abgenommen werden. Loewenhoek nahm etliche Schup-

pen von einer auſſerordentlich groſſen Karpe, ſo 42. und einen halben Zoll lang war, und 33. und dreyviertel Zoll in die Runde, Rheinländiſcher Maaſſe, hatte, die Schuppen waren ſo breit, als ein Thaler, ſolche hat er in warmen Waſſer eingeweichet, um ſolche deſto beſſer zerſchneiden zu können. Hernach ſchnitte er einen die Queer, bey der erſten kleinen Schuppen im centro, durch, da er denn ganz deutlich, durch das Microſcopium, 40. lamellas, oder kleinere Schuppen, welche, wie über einander geklebet, geſehen, woraus er geſchloſſen, daß dieſer Fiſch 40. Jahr alt geweſen.

Die Manier, die Schuppen zu bereiten, iſt, daß man ſolche ſorgfältig mit einer Zange abnehme, rein waſche, und in ein zartes Papier, zwiſchen zwey Blätter, in ein Buch lege, damit ſie trocknen, und flach oder plat werden, und nicht zuſammen ſchrumpfen, dann ſetzet man ſie zwiſchen zwey Gläſer in die Schieber, und verwahret ſie zur Unterſuchung. Ba. P. 2. Cap. 40.

Die Schuppe eines Solfiſches, die wir, ihrer Kleinigkeit wegen, nicht achten, und wohl gar verſchlucken, ohne ſie einmahl zu bemerken, iſt ein Werk von erſtaunlicher Kunſt: An dem Ende, wo ſie an den Rücken des Fiſches hänget, hat ſie 12. oder 15. Spitzen, womit ſie in das Fleiſch gleichſam eingezapfet wird. SN. P. 4. p. 628.

65. Die Karpen ſind den Würmern unterworfen, welche ſie ſehr mager machen. So iſt auch die Forelle davon nicht befreyet. Es iſt wahrſcheinlich, daß ſie natürliche Waſſerthiere ſeyn, deren Eyer oder Junge mit dem Waſſer in den Magen kommen, ſo daſelbſt ausgehecket und ernähret werden, und auf gleiche Art mögen ſie auch in die Magen anderer Thiere gebracht werden, und entſtehet die Differenz ihrer Gröſſe, von einem zum andern, nur von dem verſchiedenen Grad der Wärme und der Gattung Nahrung, ſo ſie antreffen. Ba. p. 283

66. Man hat ſich durchgehends eingebildet, als hätten die Aale keine Schuppen, wann aber derſelben Schleim rein weggewaſchen, und die Haut, durch ein gutes Microſcopium, unterſuchet wird, ſo wird man finden, daß ſie über und über mit ſehr kleinen Schuppen bedecket, welche in einer artigen und ordentlichen Manier rangiret ſind. Ba. p. 252.

In dem Eingeweide der Aale ſind Würmer, welche ſich daſelbſt, vermittelſt einer Art Haken, ſo ſie im Maule haben, ſo feſt anhängen, daß ſie, ohne Difficultät, nicht können weggebracht werden. Man ſiehet, wie ſie ſich zuſammenziehen und wieder ausdehnen. Sie ſind, in Anſehung ihrer

rer Breite, von unglaublicher Länge, wenn ſie ſich aber zuſammen gezogen, werden ſie ſechsmahl breiter, als wenn ſie ausgedehnet ſind. Id. p. 283.

67. Die Cochenille, ſo aus Neu-Spanien komt, iſt nach dem Zeugniß vieler, für ein Geſäm oder Korn gehalten worden, von andern und neuern Naturforſchern aber, für ein Inſect; das Microſcopium machet dieſem Zank ein Ende, wann es klar zeiget, daß, ſo die Cochenille 24. Stunden lang im Waſſer gelegen, ſie einen ovalen Körper mit Schalen und Beinen zeige, ja, wann ihre Körper geöfnet werden, in ſelbigen Eyer enthalten ſeyn. Das ganze Thier gleichet einem Mayenkäfer. Wenn man ſolche zu Aſchen brennet, und ſolche Aſche zwey bis drey Tage im Waſſer ſtehen läſſet, die Lauge davon filtriret, und evaporiret, ſo mag derſelben Salz ſehr deutlich zu erſehen ſeyn. Ba. p. 302.

Die Meynung, daß die Cochenille ein Saamen ſey, galt nicht länger, als bis Joſephus de Acoſta ſein America ausgehen laſſen, und darin, als einer, der es ſelbſt geſehen, vermeldet, die Cochenille oder Conzenille gehöre in das Regiſter der Gewürme. Es gehöret aber dieſes Gewürm unter die vaginipennia inſecta, d. i. die ihre Flügel mit Bälglein bedecken, mit einem Worte, unter die kleinen Käferlein, deren Körper faſt rund, unten her platt, oben aber erhaben ſind, und wegen ihrer röthlichen oder gelblichten Farbe gar angenehm ausſehen. Sie werden auf lateiniſch Violæ, Cantharides rubri aut flavi punctati, gelb oder rothgetüpfelte Käferlein, urticocanthari, Neſſelkäfer, beſtiolæ Domini, Gottes Kühlein oder Kälblein, animaculæ Mariæ, unſerer lieben Frauen Thierlein, franzöſiſch Chevaux de Dieu geheiſſen. Dieſe unſere Käferlein ſehen denenjenigen, welche die Conzenille geben, dermaſſen gleich, als irgend ein Ey dem andern, ausgenommen die Gröſſe; denn was dieſe betrift, darin ſcheinet der Americaner der unſrigen zu übertreffen, und die Farbe, welche in jenen fremden todten Körperlein nicht ſo angenehm roth oder gelblicht, ſondern gar dunkel, und ſchier braun iſt; endlich auch die Tüpfelchen, womit die Bälglein, welche die Flügel wieder allerley Gewalt beſchirmen, bemerket ſind, denn dieſe nicht ſchwarz, ſondern roth und viel breiter, als diejenigen, womit unſere Käferlein ausgezieret. Zuweilen werden ſolche ausgedörrete ganze Thierlein, doch meiſtens ohne Köpfe und Füßchen, unter die Conzenille gemiſcht, gefunden, oder zum wenigſten, welches viel öfter geſchiehet, werden die Bälglein oder Schildlein zugleich mit heraus gebracht.

Ich habe auch fürs andere dieſen Unterſcheid gefunden, nemlich: Des Käferleins Bauch hat mehr nicht, als ſechs, zum höchſten ſieben von ein-

ander abgeſonderte Circul oder Ringlein, dahingegen derſelben Zahl an jedem Conzenillenkorn gemeiniglich bis auf 12. ſich erſtrecket, welche zwar gar füglich mit bloſſen Augen, ſonderlich, wann ſie vorher im laulichten Waſſer erweichet, können geſehen werden, weit beſſer aber und viel deutlicher, durch das Microſcopium, und denn wird auch der dritte Unterſcheid zu Geſichte kommen: Denn man wird ſehen, daß eines jedweden Kügeleins Hälfte, und zwar der vorderſte an der einen und platten Seite, mit etlichen Hügelchen verſehen ſey, darunter die Füßchen annoch verborgen, hingegen muß jedweder, der ſie betrachtet, ohnfehlbar bekennen, daß niemahls dergleichen Höckerlein an dem Hintertheil der Käfer zu verſpühren. Hierzu komt viertens, daß der Hinterleib der Käfer nicht das allergeringſte von Purpur in ſich habe, dahingegen auch die allerkleinſte Conzenille denſelben in ziemlicher Menge und augenblicklich von ſich läſſet. Letztlich iſt in keinem einzigen ſolchen Hintertheil der Käfer ein einiges Körnlein oder Eychen, obſchon mit dem gröſſeſten Fleiſſe nachgeſuchet worden, zu finden geweſen, dergleichen doch, in unzähliger Menge, in dem Conzenillen Korne einem jeden fürkommen wird, wer nur daſſelbige, nachdem es vorher ein wenig eingeweichet worden, aufzubrechen belieben wird.

Hieraus nun ſchlieſſe ich: Es müſſe zwar die Conzenille von obgedachten Käferlein hergeleitet werden, jedennoch ſey ſie keinesweges ein Theil derſelben: als welche vielmehr, wenn ſie zur Vollkommenheit gelanget, daß ſie ſich, unter der Geſtalt eines Käferleins, ſtellen können, alle Kraft zu färben verlieren, und deswegen forthin durchaus nicht mehr den Conzenillen Nahmen führen ſollen, dieweil ſie ihren Purpur, davon vornemlich der Nahme Cochenille entſtanden, deſſen ſie vorher ganz voll waren, alle mit einander, bey dieſer ihrer letzten Verwandlung, ablegen. R Cap. 3.

Es iſt alſo das Conzenillenkorn nichts anders, als das Püpchen des zukünſtigen Käfers, Nympha, Aureola, Aurelia, Pupula, Folliculus, Matrix, Larva, Häuslein, Mütterlein, Larven ꝛc. genant, denn dieſes einzig und allein das Behältniß dieſer köſtlichen Farbe iſt, wie denn gedachtes Korn äuſſerlich mit einem dünnen Häutlein überzogen, welches das Thierchen, das in ein Käferlein ſoll verwandelt werden, und vorher Würmer geweſen, beſchloſſen in ſich hält. Id. Cap. 4.

68. An den Wurzeln des Weggraſes, Polygonum cocciferum, ſo gemeiniglich auf ſandigten Feldern wächſet, hangen im Sommer, um den längſten Tag, rothe Beerlein oder Körnlein, deren inwendiger Saft ſchön färbet. Wenn man ſolche an einem trocknen Ort verwahret, werden ſie hart,

hart, bekommen Runzeln, und gleichen alsdenn ſehr der rechten Coccinelle. Der Pöbel nennet es Johannisblut, es ſind aber Eyerchen kleiner Würmlein: Denn als man ſie in einem gläſernen Geſchirre verwahret, und an die Sonne geſetzet, begunten aus allen denjenigen, ſo nach und nach weißlicht worden, (denn die, ſo roth blieben, ſchrumpften in einander und verdorreten) hervor zu kommen runzliche und an Farben blutroth oder purpurfarbene Würmlein, welche ſich herausnageten und ein weiſſes Schälichen hinterlieſſen. Sie waren an Geſtalt breitlich, unten, und bey den Köpfen, etwas rauch, und hatten ſechs Beine, an jedem aber forn einen ſchwarzen Nagel; ſie hatten auch zwey Hörnlein, welche ſie, nach Belieben, wie die Schnecken, zuſammenziehen, und wieder aus einander dehnen, auch gar verbergen konten. Ob nun in ſolchen ihre Augen waren, maſſen ſonſt kein Merkmahl derſelben zu finden, ſtehet dahin. Die purpurrothe Feuchtigkeit iſt nur die Materie, ſo zur Perfection ſolcher Geburten dienet. Wenn man ſie ein wenig anrührte, krochen ſie, gleich einer Made, in einander, krochen auch im Glaſe, ſonderlich, wenn ſie den warmen Sonnenſchein empfunden, hin und wieder, wolten gerne heraus und davon, lebten etliche Tage ohne Nahrung, und weil man ihnen keine angenehme Speiſe verſchaffen konte, verzehrten ſie ſich gleichſam ſelbſten und ſturben. Ppl. P. 1. p. 263.

Dieſe rothe Körnlein oder Bläslein pflegen um das Johannisfeſt an den Wurzeln des Mausöhrleins, Harn- oder Bruchkrautes, der welſchen Bibenell, des Spelts, Pohlniſchen Wegtrits und andern Kräutern mehr zu wachſen. R. p. 5.

69. In den Aepfeln, wenn ſie zu faulen anfangen, wird man Würme entdecken, die mit bloſſen Augen nicht zu ſehen ſind. K. p. 443.

70. Bey den Nelken, Roſen und Sonnenblumen wird faſt allezeit ein klein, lang und hurtiges Inſect gefunden, ſo kleiner iſt, als eine Laus, welches bald kriechet bald hüpfet. Dieſes ſcheinet durch das Microſcopium beleibet, wie eine Weſpe mit ſechs oder ſieben ringlichten Abtheilungen. Es hat zwey ſchöne, lange, ſchwarz und gelbe Flügel; Zwey Hörner, da jedes von einer knorrigten Wurzel ſich erhebet; Zwey ſchwarze Augen und ſechs Füſſe. Dieſes Thierlein iſt ſo delicat, daß auch das geringſte Berühren ſolches umbringet, ſonſt aber ein unvergleichlich ſchön Object. Ba. p. 297.

71. In der Roſentinctur, welche, nach des Apothekers Bericht, acht oder vierzehn Tage alt geweſen, hat Prof. Sturm eine groſſe Menge Schlanförmige Würmer angetroffen, als er mit ſelbiger den Spiritum Thermoſcopii färben wollen. Weil es nun unmöglich geweſen, beſagte Würmer, wegen

ihrer ſchnellen Bewegung, in der Tinctur diſtinct und allenthalben zu beſchauen, hat er einen Tropfen davon ausgegoſſen, da denn, nachdem dieſer, an der Sonne, almählig getrocknet, das darin befindliche Schlänglein, welches weiß, und eines Zolles lang geweſen, ſich verſchiedentlich in einem Bogen gekrümmet, aber kurz darauf, als es von der Sonnenhitze dürre worden, gänzlich verſchwunden. St. P. 1. p. 149.

72. An den Wurzeln der Waſſerlinſen, Lens paluſtris, findet man verſchiedene curiöſe Thierlein, welche man in einem Glasröhrlein, mit Waſſer angefüllet, unterſuchen kan. Eine Gattung dieſer Thierlein hat die Geſtalt der Glocken mit langen Schwänzen, womit ſie ſich an die Wurzeln des Gewächſes hangen, es werden, zu Zeiten, bis auf 20, bey einander geſehen, welche ihre Leiber und Schwänze gar manierlich auszuſtrecken, und augenblicklich wieder einzuziehen wiſſen. Eine andere ganz auſſerordentliche Gattung Thiere erſcheinet in einer Scheide oder ſchaligten Gehäuſe, deſſen Ende an der Wurzel der Waſſerlinſen befeſtiget. Dieſes kleine Geſchöpfe hat an dem Kopfe, wie zwey Räder, mit vielen Zähnen oder Kerben, welche ſich rund, als um eine Axe drehen, bey der geringſten Berührung aber ziehet es dieſes Räderwerk in ſeinen Leib, und den Leib in ſeine Scheide; wann aber alles wieder ruhig iſt, ſo komt es wieder heraus, und wird die Rotation des Räderwerks wieder erneuert.

Dieſe Thierlein zu finden, ſo nimt man die Waſſerlinſen, welche mit langen Wurzeln verſehen, dann die jungen Pflanzen verſchaffen ſelten einige. Man muß acht haben, daß ſie mit nichts Rauchen bedeckt, oder daß ſie verwelken. Man läſſet hernach die Wurzel behutſam in eine Glasröhre, ſo mit Waſſer angefüllet, ſinken, und bringt ſolche vor das Microſcopium. Zwey oder drey dieſer Thierlein werden zu Zeiten an einer Wurzel hangend gefunden, zu andern Zeiten aber findet man an vielen Wurzeln gar keine. Ba. p. 93.

73. Wenn man im Sommer eine gläſerne Schale oder Trinkglas mit Brunnen- oder Regenwaſſer, auſſerhalb des Fenſters, an die Sonne ſetzet, daß der Staub von der Gaſſe hineinfallen kan, denſelben hernach umrühret, daß er ſich löſchet und auf dem Boden ſetzet, ſo wird man, nach wenigen Tagen, in dem Schlamme kleine Würmer gewahr werden, welche, nach und nach, wachſen, und in dem umgetriebenen Waſſer, in groſſer Anzahl, herum zu ſchwimmen pflegen; wenn ſie aber ihre behörige Volkommenheit erlanget, und man das Glas mit dem Waſſer ſchief hält, werden ſie,

ſo bald ſie an die Luft kommen, in gar kurzer Zeit, Füſſe und Flügel kriegen. Z. p. 540.

In dem Brunnenwaſſer, welches Loewenhoek lange Zeit in einem glaſirten Topfe ſtehen laſſen, hat er eine unzählbare Menge Thierchens entdecket, von unterſchiedenen Arten: Die erſten ſchienen aus 5, 6, 7. oder 8. ſehr hellen Kügelchen zuſammengeſezt zu ſeyn; ihr Schwanz war ſo dünn, als ein Faden einer Spinnewebe, und viermahl ſo lang, als der übrige Leib, welcher faſt rund war und gegen das Ende, nach dem Schwanze zu, etwas zugeſpizt, auch hatten ſie am Ende ein klein Kügelein, denen andern gleich. Wenn ſich dieſe Thierchen bewegen, ſtoſſen ſie mit zwey kleinen Hörnern, welche ſich ſtets bewegen, als ob ſie Ruder wären. Wenn ihrem Schwanze einige kleine Fäſerchen im Waſſer in den Weg kamen, und ſie derſelben gerne los ſeyn wolten, ſo machten ſie ihren Leib ſo krum, wie einen Schibbogen, und der ganze Leib ſprang nach denjenigen Kügelchen, welches am Ende des Schwanzes iſt, um ſich von den Fäſerchen oder Härlein wieder los zu machen, darin ſie ſich verwickelt hatten. Dieſes Thierchen hüllet ſich ein, und wickelt ſeinen Schwanz um ſich, gleich als wenn man einen Drat um ſeinen Finger gewickelt hat.

Die von der zweyten Art waren ein wenig gröſſer; Der Kopf war ſehr ſpiz gegen dem Leibe, weil das unterſte Theil plat, und mit ſehr dünnen Füſchen verſehen war, welche ſie ungemein geſchwinde bewegten. Der Oberleib hatte 8, 10. oder 2. Kügelchen, welche ſehr klar und durchſichtig waren. Wenn ihnen einige Fäſerchen in den Weg kamen, beugten ſie ſich hinterwärts, und wenn ſie darüber alſo wegſprungen, ſtelten ſie ſich wieder in ihre vorige Poſitur. Wenn ſie auf das Trockene kommen, machen ſie ihren Leib rund, und ſtrecken den Kopf in die Höhe, wie eine Spitze von einer Pyramide, und wenn ſie mit ihren Füſſen ſich zu ſtark bewegen, ſo berſten ſie entzwey, und alſo vergehen die Kügelchen, ohne daß man etwas, woraus ſie beſtehen, davon findet.

Die dritte Art, die er in einem Tropfen Waſſer entdeckte, war wohl acht mahl ſo klein, als die erſtere und zwey mahl ſo lang als breit. Dieſe hatten ſehr zarte Füßchen, mit welchen ſie ſich ſehr geſchwind, und bald rund um, bald rechts vor ſich, bewegten.

Die vierte Art war ſo klein, daß er ihre Geſtalt nicht erkennen konte. Sie ſtelten ſich zuweilen wie auf eine Spitze, und dreheten ſich geſchicklich in einem Kreis mit ſolcher Behendigkeit herum, wie die ſogenanten Schnarren.

ren, womit die Kinder zu ſpielen pflegen, und darnach giengen ſie aus. Bl. P. 1. p. 231. Ba. p. 84.

Ein jeder Tropfen Waſſer oder andern liquoris, ausgenommen Spiritus und Oel, wird gar geſchwind, und wenn es nur etliche Tage geſtanden, voll lebendiger Creaturen, von verſchiedener Geſtalt und Gröſſe. Ba. p. 69. Doch nicht in ſolcher Menge, als wenn Vegetabilien in das Waſſer gethan werden, und daſſelbe ſolchergeſtalt mit Nahrung verſehen wird. Id. p. 72.

Das Waſſer, ſo von Miſtpfützen rinnet, und von dunkelbrauner Farbe, iſt ganz lebendig von Thierlein, darunter eine Gattung, deren mitlere Theil dunkel und haarigt, beyde Enden aber transparent, und die Schwänze hinten abſchößig zugeſpizt, ihre Bewegung iſt langſam und wackelnd. Wil man die Gattung dieſer Thierlein deutlich unterſcheiden, ſo muß man das Pfützwaſſer mit vielem Waſſer diluiren. Id. p. 88.

Das Grabenwaſſer erſcheinet bey Sommerszeit, zu Zeiten roth, zu Zeiten grün oder gelblich. Bringet man ſolches, zur Unterſuchung, vor das Microſcopium, ſo kan man ſehen, daß dieſe Farben herkommen von unendlich viel Millionen Thierlein, welche auf der Oberfläche des Waſſers, wie an einander klebend, einen ſolchen Schein geben. Ihre Leiber ſind *oval*, und an beyden Seiten transparent, der mitlere Theil aber grün oder roth. Wenn der mitlere Theil mit dem Vergröſſerungsglaſe No. 1. oder 2. betrachtet wird, ſo ſcheinet es, als wenn ſolcher aus lauter Kügelchen beſtehe, welche eine ſehr groſſe Aehnlichkeit mit den Fiſchroggen oder Fiſchleich haben, ſo daß man mit Grund glauben darf, es möchte ſolcher würklich ſeyn, um ſo viel mehr, weil ſie zu Zeiten volkommen hell und ohne Farbe geſehen werden, woraus zu ſchlieſſen, daß ſie ihren Leich abgeſtoſſen. Im Majo und Junio ſind ſie in groſſer Menge in ſtillen Waſſern anzutreffen, indem ſie ſich zu ſolcher Zeit auch paaren, und das Waſſer gefärbt erſcheinend machen. Id. p. 86.

74. In allem Eßig ſind Würme, (beſonders, wenn er, in Sommerszeit, wenige Tage unbedeckt ſtehet) und je ſchärfer derſelbe, je mehr Ungeziefer iſt darin. Man nehme auch von dem beſten und ſchärfſten Eßig, ſo wird man doch, mit dem Vergröſſerungsglaſe, Würmer, ſo eines Fingers lang, ganz Silberweiß, und den Schlangen, oder Aalen ähnlich, darin ziemlich geſchwind, wie einen Aal im Waſſer, gehen ſehen. Thut man das Geſchirr mit dem Eßig in warm Waſſer, werden ſie, wie ein Pfeil, hin und wieder ſchieſſen. Man hat obſerviret, daß dieſe Schlangen die Köpfe in die Höhe gerichtet. Bl. P. 1. p. 482 K. p. 440. PZL. P. 1. p. 51.

Wenn der Eßig nur mäßig über dem Feuer erwärmet wird, ſo ſterben dieſe Thierlein und ſinken auf dem Boden nieder, die Kälte aber ſchadet ihnen nichts. Thut man von dem Aalvollem Eßig in ein Glas, und gieſſet etwas Oel bey, und es wil anfangen zu frieren, ſo begeben ſich alle dieſe Thierlein in das auf dem Eßig ſchwimmende Oel, ſo bald aber der Eßig wieder aufgethauet, gehen ſie wieder in den Eßig. Wird ein Tropfen Vitriolöl mit dem Eßig vermiſchet, ſo werden ſie, wie vom Feuer, getödtet. Wenn man etliche Sandkörner zwiſchen ſie ſetzet, und vor das Microſcopium bringet, ſo wird es einem ſehr beluſtigen, wenn er ſiehet, wie es ihnen ſo beſchwerlich fället, über dieſe Sandkörner, als wie über groſſe Felſen, zu ſteigen. Ba. p. 80.

Paullini hat einſten zu Hamburg in etwas über Nacht geſtandenen Bier in einem wohl zugedeckten Kruge, den andern Morgen etliche 70. weiſſe, ſchmale, lange, und lebendige luſtige Würme gefunden. PZL. P. 2. p. 6.

75. In der Buchbinder Pappe giebt es Aale: Man thut dieſe Pappe, welche nicht zu dick, noch zu dünn ſeyn muß, in ein gläſern Geſchirr, als worin ſie ſich am beſten hält, ſtellet ſolche in die freye Luft, und gibt acht, daß ſie nicht zu hart, noch ſchimlich auf der Oberfläche werde, denn wenn ſie ſchimlich wird, ſtehet von dem Experiment nichts zu erwarten, wenn man alſo dieſes merket, darf man ſie nur wohl durch einander klopfen. Nach etlichen Tagen wird dieſe Pappe ſauer werden; wenn man alsdenn das Glas gegen das Licht hält, ſo wird man oft dieſe Aale auf der oberen Fläche der Pappe, oder an der Seite des Glaſes angehangt ſehen, und alſo leicht mit einer Nadel oder Pinſel von der Pappe abnehmen, und ſolche auf ein Blätlein Fraueneis, worauf zuvor ein Tröpflein Waſſers gethan, bringen. Je dicker die Pappe, und je mehr Thierlein darinnen, je mehr Waſſer wil, ſolche zu verdünnen, erfodert werden, damit ſie ſich deſto leichter herauswälzen können, und deſto eher zum Vorſchein kommen. Sie werden von Tage zu Tage gröſſer, ſo gar, daß man ſie auch mit bloſſen Augen merken kan.

Die Production aber derſſelben zu befördern, gieſſet man zuweilen einen Tropfen Eßig zu der Pappe, und wenn einmahl ſolche Aale darin, ſo kan man ſie, mit Hinzuthuung ein wenig Eßig oder Waſſers, oder ſauren Pappe, Jahr und Tag darin erhalten: Denn wenn dieſelbe gleich anfangs mit vielen Thierlein angefüllet iſt, ſo machen dieſe, durch ihre Bewegung, daß kein Schimmel dazu kommen kan. Ba. p. 82.

76. Der Staub in dem wurmſtichigen Holze iſt vol unzählig kleiner lebendigen Thierchen, deren etliche gehörnt, etliche geflügelt, etliche den vielfüßigen Würmen nicht ungleich, etliche mit ſpitzigen Rüſſeln ſind. Sie haben Augen wie ſchwarze Puncte. PZL. P. 2. p. 21. Z. p. 540.

77. Zu Anfang des Sommers ſiehet man die Pferſig- und Kirſchbaumblätter zuſammen gewickelt. Man findet, bey deren Unterſuchung, daß ſie mit kleinen Inſecten bedecket ſind, welche vom Gehen, zum Fliegen, kommen, ohne den Aurelien Zuſtand paßiren zu müſſen, indem ſie nur einzig und allein ihre Haut verlaſſen. Einige ſind ſchwarzlich, andere grün; einige geflügelt, andere nicht. Dieſe Thiere bringen ihre Jungen lebendig und volkommen zur Welt, und wann ihre Leiber geöfnet werden, ſo ſind verſchiedene Embryones darinnen zu ſehen. Sie ſind der Ameiſen Speiſe, darum auch dieſe Bäume zu der Zeit von denenſelben fleißig beſuchet werden. Ba. p. 287.

78. Man ſiehet eine Menge Aehren Waizen in einigen Kornfeldern, welche ſchwärzliche Körner haben, als wenn ihnen die Haut abgezogen wäre, welche, wenn man ſie öfnet, eine weiche, weiſſe Subſtanz in ſich halten, die, bey einer genauen Unterſuchung, ſonſt nichts zu ſeyn ſcheinet, als eine Menge von Fäden oder Fäſerchen, die ſo dicht, als möglich, neben einander liegen, und der unreifen Wolle einiger Diſteln ſehr gleich ſind, wenn man deren Köpfe aufſchneidet, ehe ſie ſich ſelbſt aufthun.

Dieſe fäſeriche Materie giebt nicht das geringſte Zeichen des Lebens oder der Bewegung von ſich, wo nicht Waſſer dazu gethan wird, aber ſo bald man ſie befeuchtet, wofern das Waizenkorn noch friſch, ſo thun ſich die vermeynten Fäſerchen von einander, und beweiſen durch ihre Bewegung, daß ſie lebendige Creaturen ſind. Sie ſind im Anfang gar ſchwach, werden aber almählig ſtärker, und drehen und wenden ſich wie die Aale, ſchlingen ſich aber mehr in die Runde, als die Schlangen und Aale thun. Man öfnet ein ſolches Korn mit einem Federmeſſer, nimt ein Theil von der weiſſen Materie ſorgfältig heraus, und breitet ſie dünn aus auf ein Stücklein Glas, ſo ſiehet man die Thierchen, wie in Bündeln beyſammen liegen, und nach der Länge ausgeſtreckt, aber ohne Bewegung, thut man aber Waſſer darauf, ſo werden ſie lebendig.

Wann die Waizenkörner dürr worden, ſo iſt die fäſeriche Materie ſehr wohl aus einander zu bringen, und wird, wenn man Waſſer drauf gieſſet, ſich gern von einander ſondern, und ſubtilen Röhrlein oder Fäden gleich ſeyn, die an beyden Enden ſpitzig zugehen, man merket aber keine Anzeigung des

Lebens

Lebens an ihnen, bis ſie etliche Stunden im Waſſer gelegen, wiewohl ſie oft gar nicht wieder aufleben; woferne aber eben dieſe Körner etliche Stunden lang im Waſſer eingeweicht, oder drey bis vier Tage in die Erde verſcharret, bis ſie genugſame Feuchtigkeit in ſich gezogen, und man ihre Materien ein oder zwey Stunden lang im Waſſer liegen läſſet, ſo werden ſie wieder lebendig und munter, und dieſes thun ſie, ohnerachtet die Körner ſchon etliche Jahre lang dürre geweſen, welches Herr Baker in Erfahrung gebracht, da er ein Paar Körner, ſo vier Jahr alt, 36. Stunden lang eingeweichet, und die Materien vier Stunden lang im Waſſer liegen laſſen, ein oder zwey Stunden aber darauf ſie ganz lebhaft geſehen. Wofern man die Schalen nicht aufmacht, dieſe Creaturen heraus zu laſſen, nachdem ſie eingeweichet worden, ſo kommen ſie alle darin um, und wenn ſie herausgenommen, und im Waſſer aufbehalten werden, daß die Schale daran bleibet, ſo ſterben ſie in wenig Tagen, ſonſt aber bleiben ſie im Waſſer etliche Monate lebendig beyſammen, und wenn das Waſſer austrocknet, ſo bekommen ſie wieder ein Leben, wenn man friſches nachgieſſet. BB. P. 2. Cap. 4.

II.
In dem Mineralreiche.

1. In der Corallentinctur ſiehet man unterſchiedene Corallenzweige mit rauhen Steinen. Bl. P. 2. p. 289.

2. Carolus Reinaldini hat obſerviret, daß der Mercurius dulcis nicht transmutiret ſey, ſondern deſſen Theilchen, ſo mit bloſſen Augen nicht könten geſehen werden, und den Theilchen des Menſtrui untermiſchet wären, nur von einander gezerret worden.

Æthiops mineralis, Mercurius dulcis und andere mercurialiſche Pulver, werden, wenn ſie durch das Microſcopium unterſuchet, vol von kleinen rohen, und unveränderten Mercurialkügelchen gefunden werden. Ba. p. 309.

3. In der Stahltinctur hat Blankart Figuren gefunden wie Berge; Jngleichen ein groſſes Gewimmel, als wenn es Menſchen wären, die ſich von einem Ort an den andern begeben. Bl. P. 2. p. 289.

4. Die Spiegelfolie ſtellet ſehr viele Kügelchen dar, zwiſchen welchen viele pori oder kleine Löcher ſind. B. p. 12.

5. In dem allerkleineſten Meerſande ſiehet man eine Sammlung der vortreflichſten Rubinen, Achaten, Schmaragden, und anderer Edelgeſteinen. K. p. 441. Dieſer Sand ſo wohl, als der aus den Flüſſen und auf dem Lande, iſt ſehr unterſchieden in der Gröſſe, Geſtalt und Farbe, einiges

iſt

iſt opac, anderes transparent, einiges hat rauhe Oberflächen, anderes iſt ganz zart. Dieſe Abänderungen ſind ſehr angenehm, durch das Microſcopium, zu unterſuchen, welches zeiget, daß in einigen, von den glänzenden Gattungen, die Sandkörner eine Menge Seiten und Ecken haben, welche ſo vortreflich poliret, daß kein Diamant ſchöner ſeyn könte, auf andern aber ſind vermiſchte Figuren zu erſehen, ſo den Beobachter in Verwunderung und Vergnügen ſetzen werden. Ba. p. 305.

6. Die Schneide eines ſehr ſcharfen Scheermeſſers ſcheinet, durch das Microſcopium, ſo breit, als wie der Rücken eines andern dicken Meſſers, rauh, uneben, vol von Scharten und Ritzen, und ſo plump und ungeſchliffen, daß man ein ſolches Inſtrument kaum zur Holzſäge dienlich zu ſeyn erachten wird. Id. p. 310. K. p. 442.

7. Wann auch eine ſehr dünne Nadel alſo unterſuchet wird, ſo ſcheinet die Spitze davon über ein Viertel Zoll breit zu ſeyn, unrund, irregular, und uneben an der Oberfläche, voller höckerichten und rauhen Löchern und Ritzen. Kurz: ſie gleichet mehr einem Stabe, ſo erſt aus der Schmiede gekommen, als einer feinen Nadel. Ba. p. 311.

8. Die kleineſten Theilchen Stahl, welche, beym Feuer anſchlagen, abfallen, und man auf ein untergelegtes Papier obſerviren kan, ſcheinen kleinen runden bleyernen Kugeln auswendig gleich, inwendig aber ſind ſie hohl. Woraus erhellet, wie groſſe Kraft dieſe Funken haben, daß ſie dieſe Theilchen Stahl in weniger, als einem Augenblick ſchmelzen, und ſo gar flüßig machen, daß ſie, im Fallen, an dem Orte, wo ſie die Luft durchſchneiden, eine ſphäriſche Figur bekommen, inwendig aber, wo ihnen die Materie mangelt, dergleichen hohle Rundung annehmen. HRa. p. 197.

Hook hat die erſte Probe davon gemacht, und gefunden, daß ein ſolch ſchwarzes Eiſentheilchen, ſo nicht dicker, als eine Nadelſpitze, geweſen, einem Ballen polirten Stahls gleich ſahe, und das Bild der Fenſter, gegen welche er es unterſuchet, ſtark reflectiret. Desgleichen iſt ſehr beluſtigend, dieſe geſchmelzte Eiſentheile von den Theilen des Steins, ſo ſich oft verglaſen, durch ein, mit dem Magnet geſtrichenes, Meſſer abſondern zu können. Ba. p. 306.

9. Ob in den Mineralien oder Steinen Metalle befindlich, kan derjenige, durch das Microſcopium, entdecken und unterſcheiden, welcher öfters die Körner der Metalle obſerviret hat. K. p. 445.

10. Die Salze haben unterſchiedene Figuren: Das gemeine Salz iſt pyramidaliſch oder cubiſch; das Nitrum prismatiſch oder coniſch; Alaun, ach-

achteckigt; Sal ammoniacum flügelförmigt; Vitriol, wie ein Polygonum oder Vieleck; das Seeſalz viereckigt. Z. p. 545. Sr. p. 30.

Für die Obſervation ſind ſehr ſchön die Rußiſche und Engliſche Potaſchen, Wermuthſalz, Campfer, Weinſteinſalz, Salmiac, Hirſchhornſalz, Amberſalz ꝛc. Sie ſollen aber zuerſt in ihrem trockenen Stande, und hernach in einem reinen fluido aufgelöſet, beobachtet werden. Ba. p. 276. Wenn es ein Körper iſt, den man leicht auflöſen kan, ſo braucht man kalt Waſſer, ſonſt aber warmes, heiſſes, oder auch gar ſiedendes, nachdem man es nöthig findet. BB. p. 13. Die Theilchen jeder Salze in Mineralwaſſern fallen entweder auf einander, oder vereinbahren ſich in der baſi, und bilden ſich zu Klumpen, welche allezeit unveränderlich und auch einerley Figur haben. Es iſt aber am beſten, ſie in den kleinſten Klumpen zu unterſuchen, denn auf ſolche Weiſe iſt ihre Geſtalt volkommener und deutlicher. Ba. p. 281.

Gebranter Alaun, ſo im Waſſer aufgelöſet und ausgebreitet, giebt Cryſtallen, deſſen Obertheil und Boden zwey Sexangularflächen ausmachen; die Seiten, ſo rund, ſcheinen aus drey Flächen zu beſtehen, die gleicherweiſe ſexangular ſind, und drey doppelt quadrangular, ſo wechſelsweiſe geſetzet, ſo, daß jeder volkommener Cryſtal aus eilf Flächen beſtehet, nemlich aus fünf Sexangular und ſechs Quadrangularen. Id. p 279.

Nitrum oder Salpeter wirft ſich ſelber in dünne Sexangularcryſtallen, deren Seiten Parallelogrammata ausmachen. Ein Ende derſelben endiget ſich beſtändig entweder in eine pyramidaliſch gleichen Spitze, oder in ein ſcharfes Bord, je nach der Stellung der Seiten zweyer unebenen Flächen; das andere Ende iſt allezeit roh, und ſcheinet, als wie zerbrochen. Id. p. 280.

Die Cryſtallen, die von Auflöſung eines diſtillirten Grünſpans, welches ein Vitriol iſt, der Kupfer bey ſich führet, aufſchieſſen, ſind in ihren Schößlingen den Smaragden ſehr gleich, beydes in Figur und in Farbe. BB. p. 58. Man kan ihn in einem ſauren Spiritu oder auch Salmiac auflöſen. SA. p 23.

Die Cryſtallen von Ens Veneris, ſo von Eiſen zubereitet werden, kommen dem Topas wunderbar gleich. BB. p. 58.

Der aufgelöſete Salmiac ſtellet äſtigte Cryſtallenbäumchen und Aeſte vor. SA. p. 22.

Cryſtallen und Configurationen oder Vorbildungen ſiehet man oft beyſammen in einem Tropfen, daß ſie ſich in einem Augenblick formiren. So bald die Cryſtallen, durch das Microſcopium zu unterſcheiden ſind, ſo ſind es entweder Cubi, oder Rhomboides, oder Säulen, oder pyramidaliſche, oder

dreyeckigte oder einige andere gewiſſe Figuren, und was ſie auch für eine Dicke bekommen, wenn ſie gröſſer werden, ſo weiſen ſie doch, ſo bald man ſie zuerſt ſiehet, eben die Seiten und Winkel, ſo man hernach an ihnen gewahr wird, wenn ſie am gröſſeſten ſind, und es gehet keine Veränderung der Figur vor, wenn ſie an Gröſſe zunehmen.

Wann in den Salzarten, ſo Cryſtalle und Configurationen zugleich hervorbringen, die Cryſtallen formiret ſind, fangen die Configurationen an aufzuſchieſſen, und zwar anfänglich etwas langſam, hernach Stufenweiſe immer ſtärker, und zuletzt ſchieſſen ſie über den ganzen Tropfen hinaus, ſo ſchnell als ein Bliz, inſonderheit, wenn der Tropfen zu viel, oder zu ſchnell heiß gemacht worden, dahero ſol man, wenn die Configurationen einmahl angefangen, das Auge nicht eher wegwenden, bis ſie völlig zu Ende gegangen, dann ihre Mannigfaltigkeit und Schönheit können Worte und Sprache ohnmöglich ausdrücken. BB. Cap. 7.

Man kan, vermittelſt der Hitze, die in unterſchiedenen Graden angebracht worden, einigermaſſen der Natur nachahmen, und ſolche Figuren herfür bringen, als ſich in den Salzen befinden, nicht wann ſie aufhören zu würken, welches, wie Herr Baker beſorget, der Fall iſt, da ſie in Cryſtallen formiret worden, ſondern, wenn ſie eben im Würken ſind, und dieſes zeiget dasjenige auf eine wunderbare Art, was man hier ihre Configuration nennet. Id. p. 17.

Dieſe zu überkommen, nimt man, wenn die Solution zubereitet iſt, einen Tropfen davon, mit einem Gänſekiel, der wie eine Schaufel geſchnitten iſt, und ſetzet ſolchen auf ein flaches Stücklein Glas, welches ohngefehr drey viertel Zoll breit, und drey oder vier Zoll lang iſt, und breitet ihn mit dem Kiel auf dem Glaſe aus, entweder in runder oder ovalen Figur, bis es einen viertel Zoll oder mehr im Durchmeſſer hat, und ſo dünne, daß es wenig über die Oberfläche des Glaſes gehet. Wann es alſo geordnet iſt, hält man es, ſo gerade und gleich, als man kan, über den halben Theil eines Feuers, das nicht zu heftig iſt, oder über die Flamme eines Lichts, in einer Weite, welche eine Proportion hat mit dem Grad der Hitze, den es erfodert, (welches einem die Erfahrung allein zeigen kan) und giebt ſorgfältig darauf Achtung, bis man gewahr wird, daß die ſalzigten Theilchen anfangen, ſich zu einander zu thun, und an dem äuſſerſten ihrer Ecken weiß werden, oder eine andere Farbe bekommen. Alsdenn, da man zuvor das Microſcopium zu recht gemacht, und mit dem vierten Vergröſſerungsglaſe verſehen, welches zu dieſen Verſuchen am bequemſten iſt, hält man es vor das Auge, und brin-

bringet es genau zu dem foco des Vergröſſerungs- oder Objectivglaſes, und nachdem man den ganzen Tropfen durchgangen, bleibet man endlich aufmerkſam bey der Seite, wo man gewahr wird, daß eine cryſtallene Materie herfür bricht, von dem Umkreis, gegen das centrum. Id. p. 13.

Zu dieſen Beobachtungen iſt keine Art von Microſcopien tauglich, als die einen offenen Raum haben, worauf man gleich das Stücklein Glas in einer volkommen wagrechten Stellung legen, und daſſelbe frey umdrehen kan, ohne das Flüßige in Unordnung zu bringen, dahero das Microſcopium compoſitum des George Sterrop No. 23 hier am beſten zu gebrauchen iſt.

In allen Unterſuchungen, durch das Microſcopium, von ſalzigen Auflöſungen, auch bey denen, die bey Tage gemacht werden, bedienet ſich Hert Baker doch allezeit der Helle eines Lichts, und giebt dem Beobachter den Rath, ein gleiches zu thun: Denn da die Configurationen oder Vorbildungen über alle maſſen durchſcheinend ſeyn, ſo kan man ſie beſſer unterſcheiden durch die braune Helle eines Lichts, als durch das weiſſe und mehr durchſcheinende Tageslicht; über dieſes kan man auch, indem man das Licht rücket, oder das Microſcopium drehet, die Helle alſo mindern, mehren, und lenken, wie es eben die Sache, ſo man vor ſich hat, erfodert. Id. p. 18.

11. Das in diluirten Scheidewaſſer aufgelöſete Silber, ſo mit Eiſenſtäubchen auf einem Fraueneisblätlein präcipitiret worden, ſtellet die anmuthigſten Silberbäume von unzähligen Aeſten vor. SA. p. 23.

12. Der Schnee iſt ſechseckigt. Z. p. 544. Die Schneeflocken ſind in ihrer Configuration ſehr abwechslend, und ungemein ſchön, wenn ſolche, ehe ſie ſchmelzen examiniret werden, welches man leicht thun kan, wenn man das Experiment in der freyen und gefrohrnen Luft anſtellet. Einige haben die Geſtalt eines Sterns. Ba. p. 308.

III.
In dem Pflanzenreiche.

1. Die Pflanzen zeigen in allen ihren Theilen unzählige Gefäſſe, von unbeſchreiblicher Verſchiedenheit, Kleinheit und Gröſſe. An dem Häutlein, welche alle ihre Theile umgiebet, zeigen ſich nicht allein hohle Gänge, ſondern auch ſehr viele und zarte Oefnungen. Ba. Cap. 4.

2. In den Blättern der Pflanzen haben einige, durch Hülfe recht guter Vergröſſerungsgläſer, theils grünliche, theils weißliche und dabey etwas gelbliche Saftröhren obſerviret. Die erſten hält Thummius, mit gutem

Grunde, für die Arterien, oder zuführenden Gefäſſe, weil ſie einen dickeren und dunkleren Saft führen, die letzteren aber, weil ſie einen dünneren Saft in ſich faſſen, für die venas, oder zurückführende Gefäſſe.

3. Die Salbey iſt zuweilen auf der andern Seite gleichſam mit einem Spinnengewebe überzogen, B. p. 12. in welchem ſehr kleine Thierchen erſcheinen, ſo mit einigen Bläschen beſtändig beſchäftiget ſind, die, wie Eyer, auf der Fläche des Blates liegen, und ſonder Zweifel die Bruth dergleichen Thierchen iſt, dahero die ungewaſchene Salbey höchſt ſchädlich. Z. p. 540. Die Eyerchen ſind weiß, und wenn man ſie entzwey drückt, ſo knacken ſie, leget man dieſe in eine mittelmäßige Wärme, werden gleich eine Menge kleiner Spinnen aus ſelbigen hervorkommen. Id. p. 542.

Die Blätter ſcheinen, wie Plüſch, voller Knöpfe mit Silbertrümmern eingefaſſet, und mit zarten runden Cryſtalknöpfen, ſo an kleinen Stielen hangen, emballiret. Ba. p. 273.

4. Ein friſches junges Feigenblat hat, auf einer Seiten, wunderbare Runzeln, oder Falten, dahero nicht zu bewundern, daß ſie die Gläſer am beſten reinigen. K. p. 442.

5. Auf den Blättern des Wunder- oder Creuzbaums, Ricinus, wird man eine unzählbare Menge Sterne gewahr. Z. p. 548. Sch. ed. lat. p. 537.

6. Die Maulbeerblätter zeigen ein wunderliches Geflechte oder Netz von gelben ſeidenen Härlein. Z. p. 548.

7. Die grüne Farbe der Citronenblätter beſtehet aus allerhand Farben. Sch. p. 505.

8. Der Saame des Farrenkrauts oder Waldfahren, Filix, iſt durch ein recht gutes Microſcopium, ſehr ſchön und ſeltſam zu ſehen. Er hänget an den Rücken des Krauts, und erſcheinet als viele kleine Blätter, welche alſo an einander liegen, daß ſie gleichſam ein kleines Säcklein vorſtellen, in welchem viele runde Hülſen anzutreffen, ſo den rechten Saamen in ſich halten, alſo daß er gar nicht zu ſehen; eine jede von dieſen Hülſen hat ein Stielchen, ſo an dem Säcklein ſitzet, und beynahe die ganze Hülſe umgiebet. Inſonderheit iſt curiös, daß ein jedes Stielchen, wenn die Hülſe beginnet zu reifen, ſich um dieſelbe mehr und mehr ausdehnet, und endlich, wenn die Hülſe volkommen erwachſen, in der Mitte berſtet, und plötzlich von einander reiſſet, und die darin befindliche Saamenkörnlein, deren zuweilen über 40. an der Zahl ſind, weit hin ſtreuet, und die Erde gleichſam damit beſäet. Sr. p. 14. Wenn man zu dieſer Zeit etliche Lauber in ein Papierhaus

ſetzet und an das Ohr hält, ſo wird man die Saamengefäſſe mit ſtarkem Geräuſche zerſpringen hören. Ba. p. 270.

9. Eben ſo wunderwürdig iſt der beſondere Mechaniſmus bey dem Staub in den Fruchttheilchen des blühenden Schaftheues. SA. p. 25.

10. Die Fäſerlein in den Blättern des Knabenkrauts, welches man auch Stengelkraut, oder Gailwurz, Orchis, nennet, erſcheinen, wie Blumen, ſo gänzlich mit den kleinſten Abbildungen einer menſchlichen Figur zuſammen geſetzt, und als ob gleichſam kleine Menſchen, mit einem Strick, an die Blätter gehänget wären. Z. p. 548.

11. In dem, in der Mitte, zertheilten Saamen der Kürbisgewächſe iſt ſchon die Bildniß der Saamenblätchen zu ſehen. SA. p. 24.

12. Die Neſſel ſiehet ſcheußlich aus: Sie hat weiſſe Stacheln mit drey Spitzen, deren Stechen das Brennen in der Haut veranlaſſet. Z. p. 548. M. p 24.

Jederman weiß, daß die Neſſelblätter dick und mit ſcharfen Dornen beſetzet, und wann ſie berühret werden, einen brennenden Schmerz und Geſchwulſt verurſachen, welcher Zufälle halber man ſich vor Zeiten eingebildet, daß ſie von den Stacheln oder Dornen, ſo in den Wunden zurück gelaſſen, herrührten, das Microſcopium aber hat etwas ganz anders und mehr wundervolles entdecket und gezeiget, daß dieſe Dornen eben die Geſtalt haben und würken, wie die Stachel lebendiger Thiere: Denn ein jeder iſt als ein ſteifer hohler Körper, der ſich in die allerſchärfſte Spitze endiget, und mit einer, nahe am Ende befindenden Oefnung, beobachtet worden. An dem Boden dieſer Höhle lieget ein kleines Gefäß, oder Sack, ſo einen ſehr klaren Saft enthält, welcher, auf die geringſte Berührung des Dorns, durch die kleine Oefnung herausgeſprützet wird, und wenn dieſer Saft in die Haut komt, ſo bringet er den obgedachten Schaden hervor, wegen des bey ſich führenden ſtechenden Salzes. Kämen nun dieſe Symptomata von den, im Fleiſche zurückgelaſſenen, Dornen her, ſo muſten ſie, wenn das Neſſelkraut, durch die Sonnenhitze ſehr merklich trocken, noch mehrern Schaden thun, indem ſolche, wenn ſie trocken und dürre, mehr zerbrechlich und ſteifer als, wenn ſie Ueberfluß an Säften haben, da ſie doch, wie die Erfahrung lehret, wenig ſtechen. Ba. p. 273.

13. Die Rautenblätter ſcheinen voll Löcher zu ſeyn, gleich einem Honigwaben. Id. p. 272.

14. Die Rückſeite des Mercuriikrauts, ſcheinet, als ob es verſilbert, und die Rippen ſind voll, von weiſſen, runden, durchſichtigen

Ballen, gleich unzähligen Trauben, welche an dünnen Stielen feſt ſitzen. Id. p. 273.

15. Alle Gattungen der St. Johanniswurzel ſcheinen dem bloſſem Auge, als wenn Löcher mit einer Stecknadel, darein gemacht worden, das Microſcopium aber zeiget, daß ſie würklich mit einer ausnehmend dünnen Membrane bedecket ſeyn. Id. p. 272.

16. Das Mähl oder mähligte Pulver, ſo oben an einer faſt jeden Blume gefunden wird, iſt etwas ſo gleichförmiges mit dem Saamen der Thiere, daß es die allerſchärfeſte und aufmerkſamſte Unterſuchung verdienet.

Dieſes Pulver, deſſen Farbe, in Blumen von verſchiedener Art, differiret, war vor Zeiten, als excrementa und unnöthige Theile der Pflanzen geachtet worden, das Microſcopium aber hat hier bewunderungswürdige Entdeckungen gemachet, indem es gezeiget, daß alle die kleinen Körper von dieſem Pulver regulare, gleichförmige und unvergleichliche Körper ſeyn, welche beſtändig in gleicher Geſtalt und Gröſſe, in Pflanzen von gleicher Art, in andern Arten Pflanzen aber ſo verſchieden, als die Pflanzen ſelber ſeyn, ingleichen, daß dieſes Pulver hervorgebracht und unterhalten werde mit der äuſſerſten Sorgfalt, und daß die Gefäſſe zum Oefnen, und wenn das Mähl reif, zum Entledigen angeordnet, daß auch gleichfals ein Saamengefäß oder uterus in centro der Blume ſich befinde, der breit iſt, um dieſe kleine Körnlein des Mählpulvers zu empfangen, wie ſie entweder von ſich ſelbſt fallen, oder aus ihren Cellen geblaſen werden, die Erfahrung aber, ſo ſich auf unzählige Verſuche gründet, beweiſet, daß die Fruchtbarkeit des Geſäms einzig und allein davon abhange: Denn, wann die Mählgefäſſe ehe ſie ſich geöfnet, und ihr Pulver ausgeſchüttet, weggeſchnitten werden, wird das Gefäß unfruchtbar und inproductiv.

Dieſes Mähl iſt darum dann für das mänliche Geſähm der Pflanzen geachtet und angenommen worden; Ein jedes kleines Körnlein enthält eine kleine Pflanze von eben der Art, wozu es gehöret. Es iſt zu bewundern, wenn man betrachtet, was die Natur für verſchiedene Erfindungen anwendet, zu verhindern, daß dieſes Pulver nicht unnützlich zerſtreuet werde, ſondern in die gehörige und bereitete Saamengefäſſe oder uterum kommen muß: Denn z. E. Bey der Tulpe iſt das Piſtillum kürzer, als die Mählgefäſſe, damit das Pulver ſchnurſtraks in ſolche fallen möge; In den Orangelilien aber iſt es länger, als die gemeldeten Gefäſſe, und lauft an den äuſſerſten Enden auf, um das Mehl, ſo über ihm iſt, zu erwiſchen, wann es ſich verſchüttet.

Ein Gemüth, das gern die Schönheiten der Natur erforſchen wil, wird ein unausſprechliches Vergnügen finden, wenn es die Endloſen Abwechslungen in dem Mähl, unzählbarer vegetabiliſcher Arten, unterſuchen und betrachten ſol. In deren der Pappeln ſcheinet jedes kleines Körnlein ein dunkler Ball zu ſeyn, und Stacheln an jeder Seite zu haben. Der Sonnenblumen Mähl ſcheinet aus flachen kleinen circulrunden Körpern zu beſtehen, die an den Enden ſcharf geſpitzet, davon der mitlere Theil durchſichtig, und hat eine Aehnlichkeit mit der Blume ſelbſt. Das Pulver der Tulpe iſt gar genau geſtaltet, wie das Geſäme der Gurken und Melonen. Der Magſaamenſtaub ſcheinet wie Perlengerſte mit eben einer ſolchen Furche, als dieſer hat. Das Mähl der Lilien iſt meiſtentheils der Tulpen ihrem gleich.

Sammlet das Mähl der Blumen am Mittage eines ſchönen, trockenen, und Sonnenreichen Tages, wenn aller Thau davon iſt, und ſeyd ſorgfältig, daß ihr es nicht quetſchet oder drücket, ſondern ſchüttelt es ſachte, mit einem zarten, Haarpinſel, auf ſauber weiß Papier. Dann nehmet, mit der kleinen Zangen, ein einfaches Fraueneis-Blätlein, und wenn ihr ſolches angehauchet, ſo bringet es augenblicklich gegen den Mählſtaub auf das Papier, alsdenn die Feuchtigkeit eures Hauches es wird anhängend machen. Wäre eine zu groſſe Menge dieſes Pulvers auf eurem Glaſe, ſo blaſet ein wenig davon weg; ſolte aber nicht genug darauf ſeyn, ſo hauchet es wieder einmahl an, und berühret das Mähl, wie zuvor. Dann thut dieſes Fraueneis-Blätlein in euren Schieber, und bringet es vor das Microſcopium, und ſehet, ob die Körner, nach eurem Willen, recht ausgeſpreitet, ſehet ihr ſie recht, ſo decket ſie behutſam mit dem andern Fraueneis-Blätlein, und befeſtiget es, mit dem meßingenen Ringe. Es muß aber das leztere Blätlein das erſte nicht hart drücken, oder zu feſt aufliegen, und die wahrhafte Figur verderben.

Die kleinen Cellen, ſo das Mähl enthalten, desgleichen die uteri, und andere Theile der Generation der Blumen ſind auch der Unterſuchung werth. Man kan den Anfang machen mit der blinden oder Todtennäſſel, ſo eine weiſſe Blume hat, oder auch mit der gemeinen Pappel, und man wird Schönheiten entdecken, ſo unmöglich zu beſchreiben ſind, und wie jede Blume ihre organa zu den gleichen Endzweck hat, ob ſie gleich von anderer Geſtalt und Structur iſt. Ta. P. 2. Cap. 45.

Man weiß, daß dieſes Mähl eine mit groſſer Sorgfalt in der Natur zubereitete Materie ſey, die zur Fruchtbarkeit des Saamens einer Pflanze un-

unentbehrlich iſt. Es könte daher, meines Erachtens, folgender Verſuch damit angeſtellet werden: Man nehme z. E. den Staub, der an den Tulpen befindlich iſt, ſammle denſelben in einem Glaſe, und vermiſche ihn mit der Aſche einer gedörreten Tulpe, verſtopfe das Glas, und laſſe dieſe beyde Materien, nachdem man Waſſer zugeſchüttet, in dem Glaſe, bey mäßiger Wärme, digeriren. Man diluire ſo dann dieſe Materie mit wenigem Waſſer, und weiche den Tulpenſaamen, welchen man pflanzen wil, damit ein, und laſſe ihn ein paar Tage darinnen liegen: ſo iſt wahrſcheinlich, daß die Kraft des Saamens hierdurch ſehr geſtärket, und zum Wachſen geſchickter werde. Auf gleiche Weiſe könte man den Verſuch bey fruchtbaren Bäumen anſtellen. M. p. 25.

17. An den Blumen ſiehet man ihre Adern und den Nahrungsſaft, und wie dieſer Saft in ſelbigen congeliret und flieſſet. K. p. 443. Z. p. 544.

18. Eine Gattung gekräuſelter Hörner, ſo aus der Mitte der Feldnelke entſtehen, ſind ſehr ſchöne Objecte. Ba. p. 308.

19. Das Johanniskraut oder Feldcypreſſe, ingleichen Dens leonis hat ſo viel Löcher, daß man ſich darüber verwundern muß, es gehen aber dieſelbe nicht durch das Blat hindurch, ſondern haben ein helles Häutlein, wie ein Gitter. K. p 443. Z. p. 548.

20. Bringet man ein Zweiglein von einer Art Erdmooß, ſo Muſcus coralloides erectus genennet wird, unter das Microſcopium, wird man, mit groſſem Vergnügen, obſerviren, daß daſſelbe, wie eine weiſſe Cryſtallenſtaude ausſiehet, und, wieder alles Vermuthen Früchte träget, indem der Stauden Spitzen, an den Orten, wo ſie roth worden, mit dreyen röthlichen Beeren pranget. St. P. 1. p. 150. Z. p. 546.

21. Der Lichen iſt eine Art Erdmooß, und hat etliche grüne Blümchen, oben am Rande zackigt, aber inwendig auf dem Boden mit einer Materie, wie lens paluſtris, Meerlinſe, angefüllet, welches ſehr zierlich zu ſehen iſt. Bl. P. 2. p. 281.

22. Mooß von allen Gattungen ſind angenehme Objecte, und erſcheinen durch das Microſcopium, daß ſie ſo volkommen in Blättern, Blumen, und Saamen ſeyn, als die gröſſeſten Pflanzen und Bäume. Beſonders dasjenige Mooß, ſo an den Küſten der See wächſet, zeiget vergnügende Schönheiten. Ba. p. 303.

23. Der Schimmel auf dem abgefallenen Obſte, feuchten Holze, Leder, alten Brodte, und vielen andern Dingen, iſt, wie ihn das Microſcopium entdecket, nichts anders, als unzählig viel kleine Pflanzen, die Laub, Bluſt

und

und Blätter tragen, und unglaublich wachſen: Denn nach Verlauf weniger Stunden öfnet ſich das Geſähm, wird reif und bringet andern Saamen hervor, ſo daß ein einziger Tag manche Generation hervorbringen kan. Dieſer Microſcopiſchen Pflanzen giebt es mancherley Gattung, ſowohl in Gröſſe, als Anſehen. Andere Gattungen ſind gleicherweiſe auf der Oberfläche flüßiger Sachen anzutreffen. Id. p. 304.

Betrachtet man den Schimmel einer Miſpel, ſo ſcheinet alles runde Kügelchen zu ſeyn, die auf Füßchen ſtehen. Bl. P. 2. p. 281.

24. Von dem Maagſaamen, der Nierenförmig ausſiehet, und Ritzen oder Furchen hat, ſo an ſeiner Oberfläche wunderbarlich und mit regularen Seiten und Winkeln angeordnet, kan ein Staub geſchüttelt werden, welcher beluſtigend genug ausſiehet, wann er vor das Microſcopium gebracht wird, indem er faſt gleiche Figur mit dem Geſähme hat, und noch den Vortheil, daß er durchſichtig iſt. Dieſer Staub macht alſo würklich die Membran aus, ſo zwiſchen dem Geſähm lieget, die durch die Drückung gegen ſie, die Zeichen erhalten, ſo mit den Ritzen und Furchen des Geſähms ſelbſt übereinkommen. Ba. p. 268.

25. Der Saamen des Bilſenkrauts, des Thymiahn und Portulak, ingleichen der Mohnſaamen iſt angenehm zu ſehen. Sr. p. 19. Der Tobaksſaame iſt ſo ſchön, daß er unter die auſſerleſenſten kan gerechnet werden. Z. p. 547.

26. Das Geſähm aus dem fleiſchigten Theil der Erdbeeren ſcheinet Erdbeeren ſelbſt zu ſeyn. Ba. p. 268.

27. Das abgeſchabete von den gelben Stengeln in Lilien ꝛc. auch die Blüte von Roßmarien iſt curiös zu ſehen. Z. p. 796.

28. Das Laub und die Blätter an Bäumen und Pflanzen, ſind von unzähligen Adern und Ramificationen, ſo die ausdünſtenden Säfte bis zu den poris bringen, um ſich derſelben zu entledigen. Ob dort eine oder keine Circulation ſey, ſtehet noch zu zweifeln. Da aber die Säfte, wenn ſie ausgelaſſen, zu Grunde gehen, und coaguliren, ſo iſt zu vermuthen, daß auch dort wohl eine Circulation ſeyn möge, welche ſolche Würkungen in den Gefäſſen verhindere. Das plötzliche Einſchrumpfen, Schlieſſen und Oefnen der Blumen, das Steigen und Fallen, die Wurmformige Bewegung der Adern in den Pflanzen, wenn ſie der freyen Luft ausgeſtellet werden, ſcheinen einigermaſſen etwas, einer ſolchen Vermuthung gleiches, zu enthalten. Das Microſcopium kan vielleicht hievon mehr entdecken, als was noch itzo bekant iſt. Ba. p. 271.

29. Die Kirſchbaumrinde wird man, durch und durch, mit einer unſäglichen Menge kleiner Bäumlein gleichſam bemahlet, befinden. Sch. p. 506.

30. Wenn der Boſiſt fungus pulverulentus, geſtoſſen oder verdrucket wird, ſcheinet deſſen Geſähm, dem bloſſen Auge, wie ein Dunſt oder Rauch; wenn es aber durch das erſte und am meiſten vergröſſernde Glas beobachtet wird, ſcheinet ſolches eine unendliche Zahl kleiner Kügelchen zu haben, ſo Orangefarb und etwas durchſichtig. In einer anderen Gattung, von der Gröſſe eines kleinen Apfels, waren die globuli deſſelbigen dunkler, und hatte ein jedes ſeinen Stiel. Es ſind alſo dieſe Kügelchen eben ſo viel Boſiſte mit Stielen verſehen, um in das Erdreich eindringen zu können.

Der Schaden ſo dieſes Geſähme den Augen verurſachet, iſt allein ihren ſcharfen Stielen, mit denen ſie verwunden, beyzumeſſen, wie denn einsmahls ein Knabe von 12. Jahren, als ihm von ſeinem Spiel Camerad ein ſolcher Erdſchwamm an den Kopf geworfen, daß ihm der Staub davon in die Augen geflogen, einen ſolchen Geſchwulſt und Entzündung, mit erſtaunlichen Schmerzen, darin bekommen, ſamt einen beſtändigen Triefen, daß er ſie auch viele Tage nicht hat öfnen können, und ob man gleich alle Sorgfalt und beſte Arzeneyen dafür gebraucht, erſt nach 14. Tagen wieder zum Gebrauch ſeines Geſichts gekommen. Ba. p. 270.

31. Läſſet man eine Erbſe im Waſſer quellen, zum Berſten, ſo erſiehet man zwiſchen ihren beyden Halbkügeln die zukünftige Staude. St. C. Desgleichen auch in Caſtanien, Eicheln, Buchnüſſen, Lindengeſähm, Wegdieſtelſaamen, nicht weniger in viel kleineren Geſähme, als Rettig, Hanf, Kerbel, Löffelkraut, Senf und viel andern mehr, worunter das Gramen tremulum, oder Zittergras, darin eine volkommene Pflanze mit Wurzeln und zween Aeſten, verſchiedene groſſe Blätter und Laub zu ſehen. Id. p. 267.

32. Das feine und feſte Papier iſt anzuſehen, wie grobes wollen Zeug, ſo gar, daß man auf ſelbigem Fäſerlein, unzählige Cavitäten, und Höker gewahr wird. K. p. 442.

33. Der Brantewein ſcheinet voller Feuerflammen zu ſeyn. Bl. P. 2. p. 289.

34. Wenn man gröblich zerſtoſſenen ſchwarzen Pfeffer in Regen oder flieſſend Waſſer thut, und ſolches eine Nacht ſtehen läſſet, erſiehet man des folgenden Morgens kleine Thierchen, deren Füſſe, Schwanz, Kopf und Augen von einander können unterſchieden werden. SPC. HKa. p. 199. Z. p. 546. Sr. p. 34.

Man ſchüttet nemlich dieſes Pfeffers ſo viel in ein Geſchirr, daß er den Boden deſſelben einen halben Zoll bedecke, gieſſet darauf Regen oder Flußwaſſer, bis es einen Zoll hoch darüber gehet, rüttelt das Waſſer mit dem Pfeffer wohl durch einander, ſtellet das Geſchirr unbedeckt in die freye Luft, und läſſet es ruhig ſtehen. In wenig Tagen wird man eine kleine Haut auf der Oberfläche des Waſſers finden, welche die Farben, gleich einem Priſma, reflectiren wird. Dieſe Haut, wenn ſie durch das Microſcopium examiniret wird, ſol viel Millionen Thierlein enthalten, die aber anfänglich kaum mit dem Vergröſſerungsglaſe No. 1. zu entſcheiden ſind, bis ſie endlich je länger, je gröſſer, werden, ſo wird auch die Zahl derſelben täglich alſo zunehmen, bis das ganze Flüßige lebendig wird. Sie liegen nur auf der Oberfläche des Waſſers, und gehen nicht tief hinein, wenn ſie aber geſtöhret werden, ſo ſchieſſen ſie alle auf den Boden, und erſcheinen in einiger Zeit nicht mehr. Bey warmer Witterung zeiget ſich dieſe Haut viel eher, als bey kalter.

Wann von dieſem Waſſer ſo viel, als ein feiner Pinſel oder eine Stecknadel faſſen mag, auf ein einfaches Fraueneisblätlein gebracht, und zuerſt vor das dritte Glas, hernach vor das zweyte und erſte geſtellet wird, ſo wird man verſchiedene Thierlein, und wie ſie in der Geſtalt und Gröſſe unterſchieden ſind, gar klar ſehen mögen. Die Länge derſelben iſt ohngefehr, wie der Diameter eines Haars, ihre Leiber ſind dünn und durchſichtig; doch die Seite, welche man für den Rücken achtet, iſt etwas dunkler, denn die andere; ſie kehren ſich in dem Waſſer ſehr oft, und zeigen ſowohl den Rücken, als den Bauch; derſelben Seiten ſind, wie mit Franſen, beſezt, gleich als hätten ſie ſo viel kleine Füſſe, die am meiſten nur an den zwey Hauptſeiten zu erſehen ſind; an einem derſelben Enden zeigen ſich gleichſam Bürſten, welche länger, als die Füſſe, ſind, und einem Schwanz gleichen; ihre Bewegung iſt ſehr ſchnell; ſie können ihre Füſſe ſowohl bey dem Rennen als Schwimmen gebrauchen, denn wenn man ein Haar zwiſchen ihnen leget, ſo kriechen ſie oft von einem Ende zum andern, und biegen ſich in ſeltſame Poſituren.

Es iſt ſehr angenehm und vergnügend, die ſonderbaren Würkungen zu betrachten, wann während der Zeit, als dieſe kleine Creaturen vor dem Microſcopio ſind, ihnen verſchiedene Mixturen beygeſezet werden. Als z. E. Wenn man ein Tröpflein Vitriolgeiſt nur mit einer Nadelſpitze ihnen zuſezet, ſo ſtrecken ſie ſich, als wolten ſie todt umfallen. Aufgelöſetes Salz tödtet ſie zwar, doch mit dem Unterſcheid, daß, an ſtat ihre Geſtalt plat, wie im vorigen Fall, ſie in ovaler Figur einſchrumpfen. Die Tinctur von Weinſteinſalz erwecket ihnen Convulſions, nach welchen ſie mat werden und

 ſterben,

ſterben, doch ohne Veränderung ihrer Geſtalt. Die Dinte tödtet ſie, gleichwie der Spiritus Vitrioli, und ſiehet man dabey, daß ſie ſich, auf verſchiedene Art, zuſammenziehen. Friſches Blut, Urin, Speichel, tödtet ſie in gar kurzer Zeit, wie auch aufgelöſeter Zucker, von dieſem aber bleiben einige platt, einige rund. Wenn das Waſſer, worin ſich dieſe Thierlein befinden, ohne Zuthun einer Mixtur, verrauchet, ſo werden einige Gattungen derſelben zerberſten, andere aber nicht; ſo man aber einen friſchen Tropfen Waſſer wieder hinzubringet, werden ſie, in kurzer Zeit, wieder lebendig werden, und herumſchwimmen. Ba. P. 2. Cap. 2.

Loewenhoek ließ den Pfeffer drey Wochen lang in Waſſer weichen, wozu er zweymahl etwas Schneewaſſer that, weil das andere verflog und eintrocknete. Den 24. April des 1676ten Jahrs hat er, durch Hülfe des Vergröſſerungsglaſes eine unendliche Zahl kleiner Thierchen, von unterſchiedener Gröſſe, Geſtalt, und Farbe darinnen geſehen, wovon die meiſten ſehr dünne Schwänze gehabt, als ein Faden einer Spinnewebe, und viermahl ſo lang, als der übrige Leib.

Den 26ten deſſelben Monats that er in drittehalb Unzen Schneewaſſer, welches er über drey Jahr bewahret, ohne daß er etwas lebendiges darinnen beobachtet, eine halbe Unze ganzen Pfeffer, und entdeckte darinnen endlich den 6ten May noch weit mehre kleine Thierchen, welche ſich zwar ſehr langſam, doch etliche mahl in einem Kreiſe herumdreheten.

Den 7ten May ſahe er eine Menge noch viel gröſſer Thierchen; als er nun wiederum, zu zweyen unterſchiedenen mahlen, Schneewaſſer dazu gethan, ſo entdeckte er den 23ten dieſes Monats eine neue Art Thierchen, die von Geſtalt rund waren, ihr Leib beſtand aus 10, 12, oder 14. unterſchiedenen Kügelchen. Als er ſie an einen trocknen Ort ſetzte, zogen ſie ſich rund zuſammen, und wenn ſie alsdenn zerborſten, ſo ſprützten ſie rund um ſich mit den wäſſerigten Theilen, woraus die Kügelchen beſtanden. Den 24ten fand er darinnen noch eine gröſſere Menge dieſer kleinen Thierchen, ſo daß er glaubte, eine Million derſelben würde kaum ſo groß, durch das Vergröſſerungsglas zu ſehen ſeyn, als ein Sandkörnlein.

Den 26ten ſahe er ihrer ſo viel, daß er glaubte, daß in einem Tropfen Waſſer wohl ſieben oder acht tauſend vorhanden wären, die aber nicht recht zu ſehen waren, weil es bereits ſpät zu Abends war. Er weichte noch ſelbigen Abend ein Drittheil einer Unze geſtoſſenen Pfeffer in drittehalb Unzen Regenwaſſer ein, und nachdem ſolches ein oder zwey Stunden geſtanden, rührte er es wohl um, und goß es unter das Waſſer, in welchem er ſo viel

Thierchen geſehen hatte, er merkte aber, daß, wie er das neue Waſſer in das alte goß, alle dieſe Thierchen alsbald geſtorben; aber in einem Theil deſſelben hatte er nur etwas weniges gegoſſen, daſelbſt blieben etliche lebendig.

Den 27ten ſahe er nichts, denn groſſe. Den 28ten ſahe er derſelben ſehr wenig, und den 30ten faſt gar keine, weil das Waſſer meiſt alle eingetrocknet war. Er ſetzte wieder Schneewaſſer dazu, ſo erſchien wieder ſo eine groſſe Zahl als zuvor, aber gröſſer, und hatten kleine Klauen, die recht artig zu ſehen waren. Früh, den 2ten Jun. ſahe er nichts, als kleine Körperchen, die ohne Leben ſchienen, aber um 11. Uhr deſſelben Tages waren ſie alle lebendig. Den 3ten ſahe er deren vielmehr, aber kleiner, die wohl zwey oder dreymahl ſo breit, als lang waren; im Waſſer lieſſen ſie, wie kleine Bläschen, die bey Jährung des Biers zu ſehen ſind. Den 4ten Jun. nach der Mittagsmahlzeit, wurde er derſelben in einem Tropfen mehr, denn acht oder zehn tauſend gewahr, die, durch das Vergröſſerungsglas, nur ein Sandkörnchen ausmachten. Bl. P. 1. p. 241.

35. Wer einen Tropfen von ſolchem Waſſer nimt, darin, ein oder zwey Tage, Heu oder trockne Kräuter eingeweicht geweſen, der findet darinnen eine entſetzliche Menge kleiner Aale ſchwimmen. H. a. p. 199. auch andere Gattungen Thiere, es mag das Heu alt, oder friſch ſeyn. Ba. p. 89.

Stroh, Gras, Haber, Waizen, Gerſte rc. giebt alles, wenn es nach obbeſchriebener Art, eingeweichet wird, nach Verlauf etlicher Tage, einen weiſſen Schaum oder Mutter, auf der Fläche des Waſſers, welcher eine unendliche Menge kleiner Creaturen, von verſchiedener Gröſſe und Geſtalt enthält. Einige gleichen denenjenigen, ſo ſich im Pfefferwaſſer befunden. Die gemeinſte Gattung dieſer Thierlein iſt ſehr ähnlich den Ameiſeneyern; ſie ſind in ihrer Bewegung ſehr behend, und kehren ſich, um ihre Are unzählige mahl und mit der gröſſeſten Geſchwindigkeit, links und rechts um. Man hat durch das Solarmicroſcop entdecket, daß dieſe Bewegung geſchehe durch die Menge ihrer Füſſe, welche, wie in einer Circulrunden Ordnung, ſtehen.

Eine andere artige und gemeine Gattung Thierlein, welche der vorhergehenden nicht unähnlich zu ſeyn ſcheinet, beweget ſich auch ſehr ſchnell, das ſchmahle Ende haben ſie allezeit vorwärts, woraus man, muthmaßlich ſchlieſſen mag, es ſey dorten der Kopf. Einige von dieſer Gattung ſind, von einem Ende zum andern, ſehr hell und haben die Geſtalt einer Melone; andere hingegen ſind nur am ſchmahlen Ende transparent, die übrigen Theile aber dunkel, man iſt aber an ſelbigen keiner Füſſe gewahr worden.

Man findet noch eine Gattung, die ſo lang iſt, als die breiteſte im Pfefferwaſſer, und deren Bewegung ſehr geſchwinde iſt, und die im Schwimmen eine Kraft haben, ſich auszudehnen oder zuſammen zu ziehen. An dem Orte, wo man denket, daß es der Vordertheil ſey, wird man viele Füſſe gewahr, inſonderheit zu der Zeit, wenn das Waſſer bald verraucht iſt, ziehen ſie ſich in eine Kugelförmige Geſtalt ein, und weil ihre Füſſe voraus ſtehen, ſo iſt man auch gewahr worden, daß ſie ſolche ſehr geſchwind bewegen können.

Es giebt gleicherweiſe andere Gattungen Thierlein, welcher Leiber faſt rund, und ſich in eine Spitze zu verlieren ſcheinen, gleich einer Birne. Es ſind in ihrem Leibe eine groſſe Menge ſchwarzer Theile zu ſehen, welche beſtändig in Bewegung zu ſeyn ſcheinen; derſelben Bewegung iſt meiſtentheils eine Herumwälzung, und das in einer Minute wohl hundertmahl rechts und links, und ſolche geſchiehet, ohne daß ſie von ihrem Platze abzuweichen ſcheinen; zwar zu Zeiten bewegen ſie ſich auch vorwärts ſehr hurtig, und machen einen groſſen Bezirk mit ſehr vielen Abweichungen, doch halten ſie allezeit, auf ihrem Marſch, das zugeſpitzte Ende vor ſich.

36. In allen Infuſionen oder Weichungen von Kräutern, Früchten oder Blumen, weiſſem, ſchwarzen, und langen Pfeffer, Senesblätter, Feldnelken, Kornblumen, Roſen, Jesmin, Salbey, Ringelblumen, ſauren Weintrauben und Melonenrinde, in gemeinem Waſſer, wird, nach Verlauf etlicher Tage, eine Gattung Thiere, ſo ihme ganz eigen iſt, angetroffen: Denn, wie jedes Kraut, Frucht, Blum, und Körnlein von der Vorſehung beſtimmet iſt, ein Futter und Nahrung zu ſeyn beſondern Vögeln, Thieren oder Inſecten, von ſichtbaren und gröſſeren Gattungen, ſo können wir gleichfals auch ſupponiren, daß Kräuter oder Blumen in Waſſer geweichet, eine Nahrung abgeben für andere unzählige Creaturen von ſehr kleiner und dem bloſſen Auge unſichtbaren Art. Id. p. 88.

Rhabarber, Erdſchwämme, ſüſſe Baſilien, Citronenblüte haben ihre beſondere Thiere. Die Anemonen Weichung verſchaffet uns ſehr wunderbare. Hrn. Joblots Abriß von dieſer Gattung Thieren, in ſeinen Obſervationen, ſtellet auf dieſer Thierlein Rücken einen Satyrskopf vor. Id p. 89.

Die Weichungen von Zelrie, von der Blüte wilder Weintrauben, Stroh, Gerſten, Reis, Haber, Türkiſch Korn, eichen Rinde verſchaffen eine groſſe Verſchiedenheit der Thierlein. Einige dieſer Weichungen können ein ganzes Jahr lang conſerviret werden, und die Erfahrung hat gezeiget, daß nicht nur jede Weichung ihre beſondere Thierlein habe, ſondern, daß glei-

gleicherweiſe in einer gleichen Weichung verſchiedene Gattungen der Thiere, zu verſchiedenen Zeiten, zu finden. Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daß der Ort, wo die Weichung geſchiehet, ob ſie in der Stadt, oder auf dem Lande der freyen Luft ausgeſtellet, oder in einem Zimmer verſchloſſen, wie auch die Jahrszeit, Hitze und Kälte, das meiſte zu dieſer Verſchiedenheit beytragen müſſe. Id. p. 90.

37. Das Microſcopium zeiget, daß des Weineßigs ſtechende Eigenſchaft den darinnen ſchwebenden ablang viereckigten Salzen beyzumeſſen ſey: Jedes derſelben wird, von ſeiner Mitte aus, pyramidal, und hat zwey ſcharfe Ende. Dieſe Salze, welche unausſprechlich klein, ſind ſehr ſchwer zu entdecken, es werden denn ein oder zwey Tropfen Eßig etliche Stunden der Luft ausgeſetzet, damit der wäſſerige Theil ausdunſten möge, ehe man einen Verſuch vornimt. Wenn Krebsaugen in Weineßig geweichet werden, und die Aufwallung vorbey, ſo wird die Geſtalt der Salze gänzlich geändert gefunden werden: derſelben ſcharfe Spitzen ſcheinen, wie abgebrochen zu ſeyn, und zeigen ſich in einer viereckigten Figur. Id. p 275.

38. In etlichen Gattungen Wein ſind die Salze deutlich zu unterſcheiden und in verſchiedenen Figuren: Einige gleichen denen im Weineßig mit ſtumpfen Enden; einige ſind, wie Boots geſtaltet; einige wie Spindeln; andere, wie ein Weberſchiflein und andere viereckigt. Iſt alſo eine unendliche Abwechslung anderer Geſtalten mehr. Id. p. 276.

39. Unter den, durch das Microſcopium, geſehenen Salzen, deren viele, in Hrn. Bakers Beyträgen zum nützlichen Gebrauch des Microſcopii, im Abriß zu finden, ſind die ſchönſten vom Ambra, Reiſſelbeeren oder Saurendorn, vom Urin, Toback, darin ein Zweiglein mit Blättern, vom Hirſchhorn, worauf Hörner und Zweige zu ſehen; inſonderheit präſentiret Manna blos einen Strauch mit zwey Blumen; auch ſind die Tropfen vom Schnuppen und das Epſomſalz curiös.

Das XVI. Capitel.

Von den Perſpectiven und Tubis.

Ein Perſpectiv oder Tubus iſt eine ſolche Maſchine oder Inſtrument, das wenigſtens zwey geſchliffene Gläſer hat, durch welche die weit entfernte Sachen klar, deutlich, groß und ganz nahe geſehen werden, als ſtünden ſolche vor unſern Augen. K. p. 393. Die Urſach iſt dieſe:

ſe: Weil durch die Brechung der Stralen in den geſchliffenen Gläſern der Sehewinkel im Auge gröſſer und mehr erweitert wird. H. p. 50. Z. p. 187.

Es giebt aber derſelben ſechſerley Sorten, als (1) gemeine oder ſogenante Holländiſche Perſpective; (2) Tubos aſtronomicos oder Teleſcopia cœleſtes, Sternröhren; (3) Helioſcopia oder Sonnen Tubos; (4) Tubos oder Teleſcopia terreſtres, Erdröhren oder Fernröhren; (5) Binocula oder doppelte Perſpective, und (6) Polemoſcopia oder Bataillengucker, gebogene Tubi.

Die vornehmſten Theile eines ordinairen Perſpectivs oder Teleſcopii ſind (1) Eine Röhre von Horn, Knochen, Blech oder Papp, (2) die Gläſer, ſo in dieſe Röhren geſetzt werden, deren eins, ſo nach dem Object hin gerichtet, iſt, das Objectivglas, das andere, oder die übrigen, ſo nächſt bey dem Auge ſtehen, die Oculargläſer genennet werden. W. p. 737.

Das Objectivglas anlangend, ſo muß daſſelbe entweder auf einer Seite flach, auf der andern erhaben, oder auf beyden Seiten erhaben, oder aber hohl erhaben, das iſt ein Meniſcus ſeyn. Die beyderſeits erhabenen ſind entweder von gleicher oder ungleicher Erhabenheit; unter den Meniſcis iſt derjenige geſchickt, ein Objectivglas abzugeben, bey dem der Diameter der Höhlung gröſſer, als der Diameter der Erhabenheit; denn in ſolchem Fall wirft er einen Brennpunct hinter ſich, welches zum Objectivglaſe weſentlich erfodert wird.

Dieſe Eintheilungen aber ſind in der Optic allerdings zu merken, indem eine Art von Objectiven einen Vorzug für einer andern hat: Alſo iſt ein beyderſeits erhabenes Objectivglas beſſer, als ein plat erhabenes, wenn ſie beyde einerley Brennpuncts Abſtand haben. Ein beyderſeits erhabenes, von ungleichen Erhabenheiten (*), iſt bey einer gewiſſen Proportion beſſer, als ein beyderſeits gleich erhabenes. Meyen hat die Proportion, wie 1. zu 6. für ſehr gut gefunden: Ein Meniſcus thut ebenfals viel beſſere Dienſte, als ein gemeines, oder plat erhabenes Objectivglas. M. p. 32.

Die Objectivgläſer, ſo nicht alzu convex ſind, machen einen gröſſern campum, d. i. ſie faſſen auf einmahl mehrere Theile des Objects. St P 1. p. 158. Je mehr auch die Pupille erweitert iſt, je einen gröſſeren Raum kan man auf einmahl, durch das Teleſcopium, ſehen; wenn man alſo das Auge zuvor zuſchlieſſet, ehe man es an das Teleſcopium bringet, ſo wird die Pupille im Finſtern erweitert, und kan, beym erſten Hineinſchauen, einen

(*) Dieſes Glas ſetzet man nach Belieben, denn es keine Aenderung machet, ob man die bauchigte oder die flächere Seite zum Auge oder Object kehret.

nen weiteren campum faſſen, als wenn ſie, vom Lichtglanze, wieder zuſammen gezogen worden. Ingleichen wird ein groſſer Raum auf einmahl geſehen werden, wenn das Aug dem Concavglaſe in dem Holländiſchen Perſpective näher iſt. WE. T. 3. p. 310.

Ein Objectivglas von einem gröſſeren Diameter oder Breite präſtiret mehr, als ein kleineres: Denn je mehr Stralen ein Glas auffangen kan, je lebhafter erſcheinet das Bild. K. p. 503. und 247. zu dem Ende giebt man ihm auch eine gröſſere Apertur. Wil man ein ſolches Glas mit einem concavo zuſammenſetzen, muß dieſes alle Stralen des convexi faſſen können. Id. p. 507.

Die converen Brillgläſer, deren ſich alte Leute bedienen, ob ſie gleich, nach ihrer Art, accurat, ſind nicht geſchickt, ein Objectivglas abzugeben, weil ſie alles confus präſentiren, es ſey denn, daß man ihnen eine kleine Apertur giebet. K. p. 406.

Ein Planconverglas von einer kleinen Kugel kömt mit einem utrinque æqualiter convexo, deſſen Segment noch mahl ſo groß iſt, überein: Z. E. das Planconverglas ſey in einer Schüſſel, von einem Fuſſe, geſchliffen, das Converglas aber zu beyden Seiten in zwey Fuß, ſo würden beyde Gläſer einerley focum, nemlich von einem Fuſſe haben: Denn das erſte vereiniget ſeine Stralen am Ende ſeines Diameters, das andere aber in der Mitte ſeines Semidiameters, oder nahe bey dem centro der Kugel, von welcher es ein Abſchnitt iſt: Da nun dieſer ihr Diameter zwey Fuß iſt, ſo wird die Diſtanz ihres centri und der focus dieſes utrinque converen Glaſes ein Fuß ſeyn. Z. p. 240.

Die dickeren Gläſer ſind zu den Tubis beſſer, weil ſie die Objecte, wegen ſtärkerer Refraction, mehr vergröſſern, als die gar dünnen Gläſer. K. p. 326. u. 508.

Merkliche Blaſen und einiger Nebel in der Materie des Glaſes ſchaden einem Objectiv nicht viel (*): Denn ob ſie wohl verhindern, daß einige Stralen nicht durchſchieſſen können, ſo bleiben doch ſo viele groſſe Theile auf dem Glaſe übrig, welche das ganze Bild des Objects darſtellen können, indem ein jeder Punct deſſelben über die ganze Fläche des Glaſes ſtralet, dahero kein Fehler an der Präſentation zu verſpühren. Dem Ocularglaſe aber ſcha-

(*) Doch benehmen ſie dem Bilde an der Lebhaftigkeit ſehr viel, dahero ſolche unreine Gläſer ſo viel möglich, zu vermeiden. Je reiner und heller aber ſie ſind, und je accurater ihre ſphäriſche Figur iſt, deſto beſſer bilden ſie die Objecte ab. Z. p. 290.

ſchaden Blaſen und Nebel merklich, und ſtellen das Bild mangelhaft vor, weil die Stralen des Objects, kraft der Brechung, ſo in dem Objectiv zu dem Ocularglaſe geſchiehet, ſich über dieſes Glas nicht ausbreiten. K. p. 407. Z. p. 258.

Ein Ocularglas abzugeben, ſind nur diejenigen Gläſer geſchickt, hinter welchen die parallel einfallende Stralen entweder zuſammen oder aus einander fahren, convergiren, oder divergiren. Zu den Gläſern, welche die parallel einfallenden Stralen, beym Herausstrit aus dem Glaſe, aus einander fahrend machen, gehören (1) die flach holen, plano concava, (2) die beyderſeits holen, concavo concava oder utrinque concava, (3) die hohl erhabenen Gläſer, Meniſci, dabey der Diameter der Erhabenheit gröſſer iſt, als der Diameter der Höhlung. Zu der andern Gattung der Gläſer, da die Parallelſtralen zuſammen fahren, gehören (1) die plat erhabenen, plano convexa, (2) die beyderſeits erhabenen, convexo convexa, oder utrinque convexa, (3) die hohl erhabenen Gläſer, concavo convexa oder Meniſci, bey denen der Diameter der Erhabenheit kleiner, als der Diameter der Höhlung. Hieraus iſt klar, daß ein Liebhaber der Optic, mit Beybehaltung eben deſſelben Objectivglaſes, eine ſechsfache Veränderung mit ſeinem Teleſcop vornehmen kan. Bey dieſen Gattungen gilt ebenfals, was oben bey der Eintheilung der Objectivgläſer erinnert worden. M. p. 33.

Ein Glas, das zu einem Tubo ſol gebrauchet werden, es ſey convex oder concav, muß nicht allein accurat geformet, ſondern auch volkommen gut, bis an ſeinen Rand, lävigiret, auch aller Orten gleiche hell poliret ſeyn, alſo, daß man auf ſelbigem, wenn es durch ein zweyzölliges Convexglas betrachtet wird, keine Löcher, Grübchen, Ritzen und Wellen ſiehet. K. p. 321.

Ein ungleich geſchliffenes Glas läſſet zwar alle Stralen durch, aber wegen der unterſchiedenen Refraction, kommen einige, ſo hie und da ausſchweifen, nicht an ihre gehörige Oerter, ſondern, indem ſie den Zuſammenlauf der Stralen verwirren, machen das Bild des Objects confus. Z. p. 258. Kä. p. 290.

Diejenigen Gläſer, ſo etwas blaulich oder grünlich erſcheinen, wenn man ſie auf etwas weiſſes leget, thun die beſten Dienſte in den Tubis opticis, ſintemahl eine etwas gefärbte Materie, weil darin einige dunkle Theilchen mit enthalten ſind, das überflüßige Licht mäßiget, und dasjenige, ſo Farben machen könte, zurück hält. Hingegen hält Sirturus p. 39. dasjenige Glas für das beſte, welches weiß, und keine Farbe hat. K. p. 327.

Es iſt ſehr bequem, wenn die Gläſer in den Perſpectiven und Tubis ſo eingeſetzt werden, daß man ſie, ohne groſſe Mühe geſchwind ausnehmen, abwiſchen und alsbald wiederum, auch wohl im Finſtern, einſetzen könne, welches, vermittelſt der geſchraubten, oder nur aufgeſteckten Capſeln füglich einzurichten; mit den Dratringen aber iſt es etwas verdrießlich. L. p. 49.

Ueberhaupt iſt bey den Tubis, Perſpectiven, Microſcopiis compoſitis, und allen optiſchen Maſchinen, ſo aus mehreren Gläſern zuſammengeſezt ſind, zu beobachten, daß die Gläſer mit ihren Röhren recht ad angulos rectos und ihre Axen oder centra juſt auf einander paſſend zu liegen kommen, dahero müſſen ſo wohl die Capſeln als Röhren accurat verfertiget, und die Gläſer in einer Schüſſel und nicht im Cono, es ſey denn, daß man es gerade einhalte, rundiret werden. L. p. 44.

Ein Perſpectiv und Tubus mit einer weiten Röhre präſentiret beſſer, als die alzu engen Röhren, L. p. 44. wie man denn öfters erfahren, daß ein Objectivglas, ſo in einer engen Röhre geweſen, gar ſchlechten, in einer weiten und gebührend verdunkelten Röhre aber den beſten Effect gethan. K. p. 395.

Es thut viel zu der Fürtreflichkeit eines Tubi, wenn das Objectivglas nicht unmittelbar dem Lichte ausgeſetzet, ſondern in der Röhre alſo ſtehet, daß es vor ſich noch einen leeren, inwendig geſchwärzten Raum habe, oder in der Röhre mehr verborgen liege. Z. p. 410.

Ein kleiner Tubus thut auch einen kleinen Effect, und iſt den Refractionen mehr unterworfen, weil die Gläſer in ſelbigem, Segmente von kleineren Kugeln, ſind. K. p. 391.

Je heller das Object und je dunkler hingegen der Ort iſt, wo das Auge ſtehet, je ſchärfer und deutlicher kan das Object, durch einen jeden Tubum, geſehen werden. Z. p. 411.

Wenn man nahe Objecte durch ein jedes Fernrohr diſtinct ſehen wil, rucket man das Objectiv von den Ocularglaſern weiter weg. Z. l. c. Das iſt: Man ziehet den Tubum etwas weiter aus.

Beym Durchſchauen pfleget man gemeiniglich ein Auge zuzuthun; es iſt aber beſſer, beyde Augen offen zu behalten, und damit man deſto ſchärfer ſehen möge, das eine mit der Hand, oder einem undurchſichtigen Tuche zu bedecken: Denn wenn ſich das eine Auge, durch Hülfe der Muskeln freywillig zuziehet, wird allezeit das andere ein wenig geſchloſſen, oder gar aus ſeiner natürlichen Lage kommen, und zum Sehen weniger ge-

ſchickt ſeyn, weil unter beyden Sehenerven eine groſſe Vereinbahrung iſt. Z. p. 191

Diejenigen ſo nicht gut in die Ferne ſehen, ſchieben einen jeden Tubum, näher zuſammen, da ſodann die Stralen mehr auseinander fahrend ins Auge fallen, als kämen ſie von einem näheren Punct; Welche aber gut in die Ferne ſehen, ziehen den Tubum ein wenig weiter aus einander, wodurch die Stralen, bey nahe, parallel werden. K. p. 394.

Artic. I.

Von den gemeinen, oder ſo genanten Holländiſchen Perſpectiven und deren Zubereitung.

Dieſe Perſpective ſol Jacob Metz, (*) eines Brillenmachers Sohn zu Alcmar in Holland, von ohngefehr erfunden haben, da er zwey Brillengläſer, das eine in der Mitten dick, und um den Rand dünn, das andere um den Rand dick, und in der Mitten dünn in eine Röhre zuſammen geordnet. H. P. 1. p. 203. Andere ſchreiben die Erfindung dieſes Fernglaſes den Kindern eines Brillenmachers zu Middelburg, in der Inſel Seeland, zu, welche in ihres Vaters], Johann Lipperhein oder Lippersheim, Kramladen geſpielet, und endlich bemerket, wenn ſie zwey Brillen in einiger Weite von einander hielten, und durchſahen, ſo ſchiene ihnen der Wetterhahn auf dem Kirchthurme viel gröſſer als gewöhnlich und ganz nahe. Der Vater hatte dieſer ſeltſamen Sache weiter nachgedacht, und zwey Brillengläſer mit meßingenen Reifen dergeſtalt auf einem Brete befeſtiget, daß man ſie, nach Belieben weiter und näher an einander verſchieben konte; ohngefehr um das Jahr 1609. hatte er einen verfertigten Tubum dem Prinzen Moriz von Naſſau präſentiret. Ein anderer Künſtler in dieſer Stadt, Nahmens Zacharias Janſen oder Hanſen, wie ihn Borellus in Tr. de vero Teleſcopior. inventore Ao. 1655. edito cap. 12. nennet, gab dieſer Sache eine andere Geſtalt: Er betrachtete die Würkung des Lichts, und ſezte ſeine Gläſer in eine, inwendig ſchwarz angeſtrichene, Röhre; auf dieſe Weiſe brachte er viele Stralen weg, welche von allerley Sachen, auch von der holen Röhre ſelbſt zurückpralten, und nicht in den Vereinigungspunct, ſondern neben zur Seiten einfielen, wodurch das Hauptbild geſchwächet, oder ver-

(*) welchen ſein Bruder Adrianus Metius, Mathematicus zu Franeker für den Erfinder ausgiebet, man hält aber dafür, daß dieſe Erfindung älter ſey: Denn Cyſatus wil von einem Buche wiſſen, welches vor 400. Jahren geſchrieben, worin ein Aſtronomus abgemahlet, der mit einem Perſpectiv nach den Sternen ſiehet. C. p. 106.

verdunkelt wurde. Seine Tubi waren nicht gröſſer als anderthalb Fuß. Bald darauf haben Simon Marius in Teutſchland und Galilæus gröſſere und beſſere zubereitet, und dieſelbe zur Betrachtung der Planeten gebraucht.

Dieſer Galilæus war ein berühmter Sternſeher des Groß Herzogs von Toſcana, und hatte blos, nach dem Begrif, den er ſich von dieſer ihm erzehlten Sache gemacht, zwey groſſe Gläſer, ein planerhobenes und ein planholes, verfertiget, und ſolche in ein bleyernes Rohr geſetzet. Als er das Auge an das Hohlglas gehalten, ſahe er die Sachen ſehr groß und nahe; ſie ſchienen ihm dreymahl näher, und in der Fläche neunmahl gröſſer, als mit bloſſen Augen. Bald brachte er die Vergröſſerung auf das ſechzigfache, und weil er weder Mühe noch Koſten ſparte, es endlich ſo weit, daß ihm die Sachen dreyßig mahl näher und tauſend mahl gröſſer erſchienen. Er hat durch dieſe Gläſer die Flecken an der Sonnen, auch vieles an dem Geſtirne wahrgenommen, und mit dieſem ſeinem Inſtrument des Nachts auf den S. Marcus Thurm eine Probe, in Gegenwart des Venetianiſchen Raths, rühmlichſt abgeleget, wie er in ſeinem Nuntio ſiderio, der im März 1610. herauskam, uns meldet, dahero dieſes Perſpectiv den Nahmen des Galiläiſchen Fernglaſes bekommen. SN. P. 4. p. 545 WE. T. 3. p. 305.

Er entdeckte durch ſolches Fernrohr zu erſt die Berge und Thäler im Monde; Die Flecken auf der Sonne und dadurch ihre Umwälzung; Die Jupiterstrabanten, das ab und zunehmende Licht der Venus; Den groſſen Unterſchied der ſcheinbaren Durchmeſſer bey den Planeten und Fixſternen, und eine gröſſere Menge von Fixſternen, als bisher bekant war; auch die Geſtalten Saturns, ſo gut ſich ſolches mit ſeinen unvolkommenen Fernröhren bewerkſtelligen lieſſe. Dieſe Entdeckungen munterten die Sternforſcher und Künſtler auf, Fernröhre zu machen, davon Campani zu Rom die beſten verfertiget. Noch fehlte die Hauptſache, aus der gegebenen Geſtalt und Stellung der Gläſer zu finden, auf was für Art, und nach was für Maaſſe ſie die Sachen vergröſſern. Kepler hat ſolches nicht gethan, ob er gleich wegen ſeiner Erfindungen in der Dioptric (*) groſſen Ruhm verdienet. Des Cartes war nicht glücklicher, ja er irrete ſich ganz und gar, wie die Fernröhren vergröſſern. Auch nach ihm haben verſchiedene ſich mit dieſer Aufgabe, die die vornehmſte iſt, bemühet. Kä. p. 386. Wir haben es indeſſen den Hol-

(*) Keplers Dioptric iſt 1611. zu Augspurg in 4. herausgekommen, darin er vornemlich beſchäftiget iſt, die Würkungen der geſchliffenen Gläſer, und des Galiläiſchen Fernrohrs, das damals nur erfunden war, zu erklären. Was die Betrachtung der Refractionen und andere optiſche Kentniſſe für einen Einfluß in die Sternkunſt haben, führen ſeine Paralipomena ad Vitellionem Erf. 1604. aus. Kä. p. 387.

Holländern, als dem Hevelio &c. zu danken, daß ſie dieſem Inſtrumente ſeine Volkommenheit gegeben. SM. l. c. p. 545.

Sonder Zweifel iſt Ioan Baptiſta Porta der erſte geweſen, welcher den Tubum opticum verfertiget: Denn alſo ſchreibet er in ſeiner Magia natur. lib. 17. c. 10. Wenn du beydes (nemlich concav und converglas) recht zuſammen zu ſetzen weiſt, wirſt du ſowohl das entfernte, als das nahe gröſſer und deutlich ſehen. Wir haben vielen Freunden keine geringe Hülfe geleiſtet, daß ſie nun alles auf das vollenkommenſte zu Geſicht bekommen können, da ſie vordem das entlegene, als verblichen, das nahe aber verworren und undeutlich geſehen. WE. l. c. p. 305. Sch. ed. lat. p. 492.

Bruder Roger Bacon, ein gelehrter Mann, der 1292. geſtorben, und zu Oxfort begraben liegt, hat alle Arten Augengläſer volkommen wohl verſtanden, und nicht nur die Würkungen einfacher Gläſer, ſondern auch ihrer Verbindung und alſo die Fernröhre gekant, wie ſolches aus dem dritten Theil ſeines Buches de perſpectiva diſtinct. 2. c. 3. und aus ſeinem Briefe ad Pariſienſem von den Geheimniſſen der Natur und Kunſt cap. 5. deutlich erhellet, da es unter andern heiſſet: Er wolle, durch gebrochene Stralen, groſſe Sachen klein und umgekehrt, weite nahe und umgekehrt zeigen, und Sonne, Mond, und Sterne, dem Scheine nach, herunter ziehen. Er wurde von ſeinen Mitbrüdern, aus boshafter Unwiſſenheit, als ein Zauberer, verfolget, ins Gefängniß geworfen, und da lange Zeit behalten, manche ſagen, bis an ſeinen Tod im 78. Jahre ſeines Alters. Kä. p. 378.

Dieſe Fernröhren oder Perſpective beſtehen alſo aus einem Conver und einem Concavglaſe: Das erſte wird zum Objectiv, das andere aber zum Ocular genommen. Das Objectivglas kan Planconver oder utrinque conver ſeyn. Das Ocular aber Planconcav oder utrinque concav, auf einer Schale von 5, 4, 3. und wenigern Segmenten geſchliffen. Man nimt aber lieber ein Planconcav Glas, weil in ſelbigem die Stralen nicht ſo ſtark gebrochen werden, K. p. 309. A. p. 33. es auch mißlich iſt, ein utrinque Concavglas ſo accurat zu verfertigen, daß die centra beyder Cavitäten juſt auf einander paſſen. Es iſt aber leicht zu ermeſſen, daß ein ſolches Fernglas ſehr gut ſeyn muß, wenn an ſtat der alten Holländiſchen Art, das Objectiv und das Ocular ein Stralenſammlender Meniſcus iſt. M. p. 34.

Es iſt beſſer, wenn das Objectivglas auf der äuſſeren Seite, gegen das Object, conver, an der inwendigen Seite aber plan iſt, daß die gebrochenen Stralen nicht ſo bald zuſammen laufen hinter dem Glaſe. Auch iſt gut, daß des Concavenglaſes Seite, gegen dem Auge zu, plan ſey, daß die Stralen,

nach

nach ihrem Ausgang wiederum zuſammenſtreichen. Z. E. A B C D iſt der Tubus; E F das Planconvexe Objectivglas; G H das planconcave Ocular; U X die durch beyde Gläſer ſtreichende gemeine Axe; I K und L M die einfallende Stralen; K N und M O die perpendicularen und in dem Objectivglaſe gebrochenen Stralen; P R und Q S die in dem Concavglaſe gebrochenen Stralen, und wie ſelbige aus dem Glaſe, gegen das Auge zuſammen laufen, darinnen ſich in T kreuzen und bey der Retina oder Sehehaut Y Z anfahren. Sch. p. 472. A. p. 33. TAB. LXVIII. Fig. 2.

Ein alzuſcharfes Concavglas vergröſſert zwar ein Object ſehr, dabey aber zerſtreuet es die Stralen ſo ſtark, daß die wenigſten davon auf die Sehehaut fallen können, dahero das Bild ſchwächer und dunkler erſcheinet: (*) Denn je ſchärfer ein Concavglas iſt, je mehr es den Zuſammenlauf der Stralen verhindert. Z. p. 295. und 402. Es präſentiret alſo ein Concavglas von einer gröſſeren Kugel das Object kräftiger und heller. Z. p. 411. Doch muß daſſelbe nothwendig von einer viel kleineren Kugel, als das Convexglas ſeyn, wenn lezteres die Objecte vergröſſern (**) ſol; Dahero, wenn man viele oder verſchiedene Convergläſer hat, und eines nach dem andern mit einem Concavglaſe probiret, das von der gröſſeſten Sphäre die Objecte viel gröſſer präſentiren wird, P. Ch. Z. p. 411. indem es ſich ſo genau nicht determiniren läſſet, was für ein Grad der Concavität ſich zu einem jedweden Objectivglaſe ſchicke. Je accurater auch das Objectivglas geſchliffen und poliret, deſto concaver kan das Ocularglas ſeyn. W. 748.

Man hat aus der Erfahrung, daß zwey gleiche Objective nicht einerley Ocular vertragen können, wenn ſie entweder in der Durchſichtigkeit unterſchieden, oder nicht mit gleichem Fleiſſe ausgearbeitet ſind: Denn ſolche Gläſer erfodern ein Ocular von einer gröſſeren Sphäricität, als diejenigen, welche durchſichtiger und accurater ausgearbeitet ſind, weil ein Objectiv, je dunkler es iſt, je wenigere Stralen durchläſſet. Da nun bekant, daß die ſcharfen Ocularia das Object dunkler darſtellen, indem ſie wenigere Stralen von dem Objecte zum Auge refringiren, ſolche auch mehr aus einander breiten, als die nicht ſo ſcharfen Ocularia thun, ſo folget, daß, da ſie die, von verſchiedenen Puncten des Objects herkommende und von dem Objectiv nicht ge-

(*) wo aber die Klarheit fehlet, da wird das Sehen confundiret. WE. l. c. p. 312.

(**) Das Wort vergröſſern muß nicht alſo verſtanden werden, als wenn das Auge, durch die Perſpective oder Tubos, die Objecte gröſſer ſehe, als ſie an ſich ſelbſt ſind, wie durch die Microſcopia geſchiehet, ſondern in Anſehung der Diſtanz des Orts, an welchem wir ſie mit bloſſen Augen, ohne dieſe Inſtrumente, nicht recht erkennen können. Z. p. 361. Das iſt: Man ſiehet, durch ſothane Inſtrumente, die Objecte ſo groß und deutlich, als ſtünden wir ſelbigen 10, 20. und mehr mahlen näher.

genugſam von einander abgeſonderte Stralen leicht verwirren, die alzuſcharſen Ocularia in einer deutlichen Sehung hinderlich ſeyn; ſie würden zwar das Object mehr vergröſſern, hingegen aber die Fehler, ſo aus der unordentlichen Refraction entſtehen, deſto ſichtbarer machen, dahero das Ocular nicht ſo ſcharf ſeyn muß, wenn das Objectiv nicht alzu volkommen ausgearbeitet iſt. Dieſemnach diejenigen ſehr fehlen können, welche die von den Herrn Mathematicis in Druck gegebene proportiones der Gläſer, als untrieglich, annehmen und darnach arbeiten. Beſſer thun diejenigen, welche mit Gläſern verſehen ſind, daß ſie unterſchiedliche Ocularia mit einem Objectivglaſe probiren, und unter ſolchen dasjenige erwehlen, durch welches ſie das Object am kläreſten und deutlichſten ſehen können. WE. l. c. p. 312.

Je mehr ein gemeiner Tubus ein Object vergröſſert, je weniger repräſentiret er davon dem Auge, weil die Pupille die wenigſten von den, hinter einem ſcharfen Concavglaſe, mehr aus einander fahrenden Stralen faſſen, folglich das Auge wenigere Theile von dem Objecte ſehen kan. Z. p. 353. u. 354.

In den Converglaͤſern erſcheinet zuweilen, um ihr centrum, ein runder Nebel, gegen den Rand aber, einige helle Circul, wie Regenbogen. Dieſe Fehler werden dem Glaſe, durch ein ſchärferes Concavglas, benommen, weil es dieſelben aus einander dehnet. Es muß aber, in ſolchem Fall, der Tubus länger ausgezogen werden. K. p. 419.

Ein gemeiner Tubus, ſo aus einem concaven Ocular und einem converen Objectiv beſtehet, kan kein Bild im Tubo formiren, weil die Stralen, vor ihren Ausgange, ſich niemahlen im Tubo diſtinct vereinigen.

Die Gläſer, welche einen längeren Tubum erfodern, und die Objecte gröſſer oder näher und deutlicher präſentiren, ſind (1) ein convexo planum; (2) ein utrinque concavum auf einer kleinen Converſchaale geſchliffen, und zwar je kleiner die Kugel, je länger. (3) Ein ſolches utrinque concavum mit einem convexo plano oder utrinque convexo zuſammen geſetzet. (4) Ein concavum von einer kleinen und ein convexum von einer groſſen Kugel. K. p. 390. Z. p. 411.

Die Gläſer aber, ſo kurze Tubos erfodern, und die Objecte nicht ſo nahe, folglich nicht ſo groß vorſtellen, ſind (1) ein concavo planum, inſonderheit, wenn es von einer gröſſeren Sphäre, (2) ein concavo planum mit einem convexo plano oder utrinque convexo zuſammengeſetzt, und zwar klärer. (3) Ein utrinque concavum von einer groſſen Sphäre. K. p. 391.

Eine ganz andere und wiedrige Würkung haben die Gläſer, wenn ſie in einem Tubo aufgeſtellet, als wenn ſie auſſerhalb deſſelben ſind: Denn ein

ein Convexglas von einer	hat im Tubo	auſſerhalb deſſelben	
gröſſeren Kugel	eine gröſſere	eine kleinere	
von einer kleineren	eine kleinere	eine gröſſere	Kraft,
Ein Concavglas von einer			
gröſſeren Sphäre	eine kleinere	eine gröſſere	
von einer kleineren	eine gröſſere	eine kleinere	

was aber eine gröſſere Kraft hat, das ſtellet auch dem Auge gröſſere Bildniſſe vor. Und alſo umgekehrt. K. ibid.

Bey der Zuſammenſetzung der Gläſer kan man ſich nachfolgenden Tabellen bedienen, in welchen diejenigen proportiones der Gläſer verzeichnet ſind, ſo man durch die Erfahrung gut befunden. Denn wenn man dieſe, und die Proportions ihrer Oefnungen weiß, alsdenn iſt es leicht, ein Perſpectiv oder einen Tubum, von unterſchiedener Länge, zum Staude zu bringen.

TAB. I.

Objectivglaſes Focus		Ocularglaſes Focus		Tubi Länge	
Fuß	Zoll	Fuß	Zoll	Fuß	Zoll
0	2	0	½	0	1½
0	3	0	½	0	2½
0	4	0	1 oder ¾	0	3
0	5	0	1	0	4
0	6	0	1	0	5
0	6½	0	1	0	5½
0	7	0	1	0	6
0	8	0	1½	0	6½
1	0	0	2	0	10
1½	0	0	2	1	4
2	0	0	2½	1	9½
2½	0	0	3	2	3
3	0	0	3	2	9

TAB. II. aus Hevelii Selenograph. p. 12. K. p. 385. nach dem Röm. oder Dantziger Fuß.

Schüſſel zu dem utrinque convexen Objectiv.	Schüſſel zu dem utrinque concaven Ocular.	Tubi Länge
4. Fuß	4½ Zoll	1. Fuß
6.	5½	2. „ u. darüber
8.	5½	3½ „
10.	5½	4. „ u. darüber
12.	5½	5. „ u. darüber

TAB. III. des Herrn Wiedeburgs p. 749. und Hertels p. 83.

Objectivglas utrinque convex				Ocularglas plan concav	Tubi Länge			
Fuß	Zoll	Fuß	Zoll	Zoll	Fuß	Zoll	Fuß	Zoll
0	3			⅓	0	2½		
0	4			½	0	3		
0	5			⅔	0	3⅔		
0	6	0	7	¾	0	4½	0	5½
0	8	0	10	1	0	6	0	8
1	0	1	4	1¼	0	9½	1	1½
1	6	2	0	1½	1	3	1	9
2	2	2	10	1¾	1	10½	2	6½
3	0	3	10	2	2	8	3	6
4	0	5	0	2¼	3	7½	4	7½
5	2	6	6	2½	4	9	6	1
6	8	8	4	2¾	6	2½	7	10½
8	6	10	6	3	8	0	10	0

An

An die gegebenen Proportions der Gläſer darf man ſich eben nicht binden, ſondern kan nur merken, daß in den Perſpectiven und Tubis ein Objectivglas von einem groſſen, und ein Ocular von einem kleinen Segment das Object groß und nahe, aber dunkel; ein klein Objectiv und groß Ocular hingegen das Object klein, aber ſehr helle präſentiren, dannenhero darf man nur das Ocular ändern, wem das Perſpectiv nicht anſtehet. L. p. 44. Am beſten iſt es, daß man hierin die Mittelſtraſſe gehe, und das Ocular nicht zu ſcharf, noch zu ſtumpf nehme. K. p. 392.

Ein Objectivglas auf beyden Seiten convex von einem Schuh, und ein Decimalzoll concavo planum zum Ocularglas präſentiren überaus nett. L. l. c.

Ein utrinque convexes Objectivglas in drey Fuß, und ein planconcaves Ocular in zwey Zoll geſchliffen geben einen ſchönen Tubum mit drey Röhren, ſo 12½ Zoll, Leipziger Decimalſchuh, lang iſt, er faſſet aber einen kleinen Raum. D.

So habe ich auch ein Taſchenperſpectiv mit zwey Röhren verfertiget, welches, ausgezogen, 4¼ Zoll lang, zuſamt den Capſeln iſt, eingeſchoben aber die Länge von drey und einen halben Zoll, eines Leipziger Decimalſchuhes hat. Das planconvexe Objectiv iſt in ſechs Zoll, das planconcave Ocular aber, in der Gröſſe eines zwey Mariengroſchen Stücks, auf zwey Zoll geſchliffen, welches Perſpectiv ſehr guten Effect thut. Man kan auch wohl zum Ocular anderthalb Zoll nehmen. D.

Hr. Johan Chriſtian Hertel hat ein Holländiſches Taſchenperſpectiv, von einem Rheiniſchen Fuß, gemacht, deſſen Objectivglas convexo-convex, vierzehn Zoll focum hatte, und im Diameter, einen Zoll, fünf Linien, den Zoll in zwölf Linien getheilet; die Apertur war zehen Linien, und die mitlere Blendung acht Linien. Das planconcave Ocular war auf einer Schale von drey Zoll, neun Linien geſchliffen. Mit dieſem Perſpectiv iſt der Anno 1742. geſtandene Comet ſo lange noch, von dem Herrn Prof. Langen, verfolget worden, auch in heller Vorſtellung nutzbar geweſen, bis er endlich ſich ganz und gar unſern Augen entzogen, und man denſelben, auch durch viel gröſſere Tubos, nicht mehr hat entdecken können. HRa. p. 176.

Wenn die gemeinen Teleſcopia länger ſind, als ein oder höchſtens zwey Fuß, ſo ſind ſie wenig nütze, weil ſie einen alzu kleinen Raum faſſen, oder alzu wenig vom Objecte darſtellen, auch lange hin und her gedrehet werden müſſen, ehe man das Object erreichet; hingegen ſind die kürzeren beſſer: Denn ob ſie wohl nicht viel vergröſſern, noch weit hinreichen, ſo entdecken

ſie doch auf einmahl mehr von dem Object. Z. p. 411. P. Ch. Diejenigen, welche nur drey, allenfals bis ſieben Zoll lang ſind, thun gar guten Effect. Zehen Zoll ſchicken ſich ſchon ſo gut nicht, denn ſie entdecken alsdenn nur wenig Objecte auf einmahl. Ein concaves Glas auf einer Schale geſchliffen, deren Kugel ſechs Linien hat, komt mit einem ſolchen Objectivglaſe, das drey bis vier Zoll focum wirft, am beſten überein, und dieſes concave Glas wird ſechs Linien näher an das Objectivglas geſtellet, als deſſen focus ſich erſtrecket, alſo, daß wenn ſein focus drey Zoll iſt, beyde Gläſer nicht weiter, als drittehalb Zoll von einander ſeyn. HRa. p. 176.

Die Diſtanz der Gläſer und die Länge der Röhre (*) wird alſo gefunden: Man ziehet allezeit den focum virtualem des concavi oder Oculars, von dem foco des convexi oder Objectivs, ab, ſo wird das reſiduum allemahl die behörige Diſtanz geben, als ſo weit nemlich die Gläſer von einander geſtellet werden müſſen. Z. p. 317.

Z. E. Iſt der focus des converen Objectivs drittehalb Zoll und des concaven Oculars einen halben Zoll, ſo iſt die Länge accurat zwey Zoll. Es iſt aber, bey dem Subtrahiren zu merken, wenn man z. E. acht Zoll convex zum Objectiv hat, und zum concaven Ocular zwey, weniger einen halben Zoll, ſo ſagt man: Zwey von acht, bleibt ſechs Zoll. Was alsdenn weniger im Ocularglaſe geweſen, das kömt zum Objectiv, ſo hat man das reſiduum, nemlich ſechs und einen halben Zoll. Item: Wäre das *Objectiv* fünf und drey viertel Zoll, und das Ocular zwey Zoll, ſetzet man dem Objectiv einen viertel Zoll zu, und ſpricht: Zwey von ſechs, bleibt vier; hievon wird das viertel Zoll wieder abgezogen, ſo bleibt das reſiduum nur drey und drey viertel Zoll. D.

Die Röhren zu den kleinen Handperſpectiven werden entweder aus Bock- oder Franzoſenholz, oder ſchwarz Ebenholz, Meßing, Bein, gemeiniglich aber aus ſchwarzen Horn verfertiget, und an beyden Enden, wo die Gläſer, auf einem ſchmalen Abſatze, liegen, mit einer Schraube verſehen, auf welche ein kleiner ausgehöhlter Deckel, ſo in der Mitte durchbohret, geſchraubt wird. Es iſt gut, wenn man ſie alſo einrichtet, daß ſie in der Mitte von einander geſchraubet werden können, damit ein jeder die Gläſer nach ſeinem Auge, ſo lange ſtellen könne, bis er das Object klar und deutlich ſiehet. Sind

(*) Die Röhren dienen dazu, die Stralen deſto füglicher zu verſammlen, und die Menge des Lichts abzuhalten, wodurch die Augen betrogen und geſchwächet werden S. p. 263. Oder: daß die Stralen von dem Lichtpunct des Objects, durch die Röhren zuſammen gehalten, zu dem Augpunct gebracht, und dadurch ſo wohl das Ferne, als das Nahe, könne geſehen werden. H. P. 1. p. 203.

Sind aber die Röhren nicht alſo eingerichtet, ſo geſchiehet es oft, daß mancher die Gläſer eines Fernglaſes für fehlerhaft ausgiebet, da es doch nicht an den Gläſern, ſondern an ihrem Abſtande lieget, daß derſelbe nicht, nach Beſchaffenheit des Auges, oder der Weite des Gegenſtandes, Objects, eingerichtet iſt. M. p. 35.

Man kan auch zu den kleinen Perſpectiven, von vier und mehren Zollen, zwey pappene Röhren (*) nehmen, die ſich in einander ſchieben laſſen, und an jedem äuſſerſten Ende derſelben eine Capſel von Cocusnuß, Bein, feinem Holze, oder ſchwarzem Horn, leimen, und ſie mit geſchraubten Deckeln verſehen, daß kein Staub auf die darunter liegende Gläſer falle, oder man kan ſich der meßingenen Capſeln mit Schiebern bedienen; In das eingeſchobene Ende der dünnen Röhre leimet man eine Blendung, ſo eine runde pappene oder hölzerne Scheibe, die in der Mitte ein rundes Loch hat, welches eben ſo groß, als die Apertur (**) des Objectivglaſes iſt. Das Ocularglas bekömt auch eine Apertur, die aber nicht gröſſer als die Pupille im Auge ſeyn muß. (***) Ueber dieſe Aperturen leget man einen rund gebogenen meßingenen Drat, der die Gläſer feſt hält, daß ſie nicht, wenn der Deckel abgeſchroben, heraus fallen. Es müſſen aber die Gläſer juſt in die Capſeln paſſen, ſonſt kommen ihre centra nicht accurat über einander zu liegen und verrücken ſich gar leicht. Die Röhren, und Capſeln ſind inwendig zuſamt der Blendung und der Aperturen ſchwarz.

Wenn das Perſpectiv fertig, ſtellet man das Auge nahe an das Ocular oder das Concavglas, (denn je weiter das Auge davon abſtehet, je kleiner erſcheinet das Object) ziehet die Röhren ſo weit auseinander, bis das Object, das man dadurch ſehen wil, ſehr deutlich ſich präſentiret, läſſet das Perſpectiv in ſeiner Stellung, und machet auf die kleine Röhre ein Gemerck, damit man allemahl wiſſen möge, wie weit man dieſelbe ausziehen müſſe D. Z. E. Das Objectiv wäre zwölf Zoll planconvex: Dieſes wirft nun ſeinen

(*) wie dieſe Röhren zu verfertigen, ſolches lehret der 2te Articul.

(**) Aperturen ſind runde, aus Kartenblättern geſchnittene und geſchwärzte Scheiben, ſo in der Mitte ein rundes Loch haben, deſſen Weite mit den Gläſern eine gewiſſe Proportion haben muß, wovon im zweyten Articul ein mehres.

(***) Hevelius hält p. 17. dafür, es thue zur Sache nichts, ob die Apertur des Concavglaſes ein wenig weiter oder enger, als des Objectivglaſes ſey, wenn dieſelbe nur ſo beſchaffen, daß das Aug von einem Glaſe zum andern frey ſehen könne. Die Apertur aber des Objectivglaſes müſſe eine richtige Proportion haben K. p. 402. Hingegen wil P. Cherubin d' Orleans, daß die Apertur des Concavglaſes nicht gröſſer, als die Pupille im Auge ſeyn müſſe. Anlangend das Objectivglas, ſo bleibet daſſelbe ſo weit unbedecket, als es nur vertragen kan, daß ſich keine Farben zeigen. HKa. p. 177.

focum auf zwölf Zoll; Das Ocular iſt planconcav auf drey Zoll geſchliffen, und alſo rucket man das concave Glas drey Zoll über den focum des Objectivglaſes hinein, wird alſo das Perſpectiv neun Zoll lang werden, und alsdenn laufen die Stralen parallel ins Auge, ein Myops aber ſchiebet es enger zuſammen, ſo werden die Stralen auseinanderfahrend, divergentes. C. p. 107.

Wil man ein Perſpectiv mit drey Röhren machen, nimt man zum Ocular ein zweyzölliges Planconcavglas, und zum Objectiv ein Planconverglas von zwey Fuß; Das Ocular iſt ohngefehr als ein 6. Pfennigſtück gros, das Objectiv aber, wie ein 2. ggſtück, oder es richtet ſich ein jedes Glas nach der Weite ſeiner Röhre. Die Länge dieſes Perſpectivs beſtehet aus 22. Zoll, ſo in drey Theile getheilet werden, alsdenn wird die erſte Röhre ohngefehr 9. Zoll; Die andere 7. und die dritte, als die innerſte und engeſte Röhre 6. Zoll, ohne diejenigen Enden, ſo eingeſchoben ſind. In die eingeſchobenen Enden der andern und dritten Röhre wird eine ſchwarzgefärbte Blendung geleimet; Der erſten Blendung ihre Oefnung iſt der Apertur des Objectivglaſes gleich, der andern aber nach dem Auge zu, etwas kleiner.

Man kan auch gemeine Tubos mit drey Gläſern verfertigen, wenn man zwiſchen dem converen Objectiv und concaven Ocular noch ein converes oder concaves Glas ſtellet. Iſt dieſes Glas conver, ſo präſentiren dieſe Tubi das Object ſehr hell und abgeſchnitten: Denn weil das Objectiv von einem gröſſeren Diameter ſeyn muß, ſo kan es eine gröſſere Apertur vertragen. Dergleichen Tubos nun zu ordiniren, nimt man z. E. zwey gleiche Convergläſer ſo den focum, eines Römiſchen Fuſſes weit, werfen, zum Ocular, aber ein Planconcavglas, deſſen Diameter $\frac{12}{100}$ Theile beſagten Fuſſes hält, ſtellet daſſelbe von dem mitleren Glaſe $\frac{30}{100}$ Theile, und dieſes von dem Objectiv $\frac{40}{100}$ Theile ab, ſo wird der ganze Tubus ohngefehr $\frac{70}{100}$ Theile (*) und alſo ein wenig länger, als einen halben Fuß werden. Je näher man aber das mitlere Glas dem Objectiv rücket, je kleiner wird der Tubus und das Object; Ingleichen, je näher es dem Ocular ſtehet, weil ſodann das Ocular einem Concavo von einer flächern Cavität gleich wird. Es iſt alſo am beſten, daß man das mitlere Glas ſolchergeſtalt ordne, daß ſo wenig dem Objectiv, als Ocular, die Kraft zu viel benommen werde, dann auf dieſe Weiſe wird der Tubus am längſten, welches aus der Erfahrung am beſten zu lernen.

Wenn

(*) werden bey nahe acht und einen halben römiſchen Zoll ausmachen.

Wenn das Objectiv etwas ſchärfer oder ſtumpfer, als das mitlere Glas, und das mitlere Glas, gedachter maſſen, entweder dem Objectiv oder Ocular näher gerücket wird, ſo ſchwächet es gleichfals die Kraft entweder des Objectivs oder des Oculars, dahero die beſte Stellung des mitleren Glaſes wieder darauf ankomt, daß man den Tubum weiter ausziehet.

Auf ſolche verſchiedene Art verhalten ſich auch die Concavgläſer: Denn wenn man in den Tubum zwey Concavgläſer ſetzet, und je weiter das mitlere Concavglas zum Objectiv rücket, deſto kräftiger wird daſſelbe werden, alſo daß man den Tubum länger ausziehen muß, und das Object ſich gröſſer präſentiret, je näher aber das mitlere Glas dem Ocular ſtehet, deſto mehr nimt des Oculars ſeine Kraft zu, und das Object wird zwar abermahls gröſſer, aber dabey dunkler, erſcheinen, weil der Tubus muß weiter ausgezogen werden. Es wird alſo das mitlere Glas alsdenn ſeine beſte Stellung erhalten haben, wann der Tubus am kürzeſten wird. Z. p. 570. Es iſt gut, wenn man, an ſtat des mitleren Convexglaſes einen Meniſcum nimt. Sch. p. 493.

Die Probe eines guten Tubi iſt dieſe: Wenn er, im Umdrehen, das Object groß, deutlich und hell, einmahl wie das andere, dem Auge darſtellet, und ſo man ihn gegen die Fahnenſtange auf den Kirchthurme richtet, und denſelben ein wenig hin und her drehet, die Stange allezeit gerade bleibe. Thut er ſolches nicht, drehet man nur die äuſſerſte Röhre mit dem Objectivglaſe um, und fals dieſes an dem Objecte nichts verändert, ſo lieget die Schuld an dem concaven Ocularglaſe, welches ſich zeigen wird, wenn man deſſen Röhre, worin es lieget, umdrehet. Solte ſich aber, im Umdrehen des convexen Glaſes eine Veränderung des Objects hervorthun, ſo wäre zwar daſſelbe für ungleich zu halten, das Concavglas aber kan gleichwohl nicht für accurat paßiren, dahero man dieſes nichts deſto weniger zu examiniren hat. K. p. 324.

Wil man auch wiſſen, wie vielmahl ein Perſpectiv das Object näher vorſtellet, ſo dividiret man die Länge, die der focus des Objectivglaſes hat, durch den Diameter derjenigen Kugel, von welcher die concave Geſtalt iſt, und zählet, wie vielmahl das eine, in dem andern, enthalten ſey, ſo findet ſich die Zahl, wie vielmahl näher das Object vorgeſtellet wird. Z. E. In vier Zoll iſt ein halber Zoll acht mahl enthalten, und daher ſtellet das Perſpectiv das Object acht mahl näher vor. HRa. p. 177. Oder man nimt ein kleines Stück Papier, und ein anderes, das vierhundert mahl gröſſer, das iſt, deſſen Diameter zwanzig mahl gröſſer, als des erſten ſey, befeſtiget bey-

de

de Papiere an eine Wand, und beſchauet das kleine durch den Tubum, das groſſe aber mit dem bloſſen Auge; Werden alsdenn beyde Papiere gleiche groß erſcheinen, ſo iſt der Tubus zur Betrachtung des Monds geſchickt. K. p. 410. Oder, wenn man das Verhältniß des Diameters des Objects, ſo mit bloſſen Augen geſehen wird, gegen den, durch den Tubum, geſehenen Diameter zu wiſſen verlanget, ſo richtet man den Tubum gegen das Dach eines Hauſes, und obſerviret durch ſelbigen eine Reihe Ziegel; das andere Auge läſſet man offen, damit ſolches dieſelben Ziegel auch ſehen möge, rücket hernach den Tubum ſo lange, bis das äuſſerſte eines, durch denſelben, geſehenen Ziegels an das äuſſerſte desjenigen Ziegels trete, welchen man mit dem bloſſen Auge ſiehet. Alsdenn zählet man die Ziegel, ſo man mit dem bloſſem Auge geſehen, welche denn mit einem oder mehren, durch das Teleſcopium geſehenen Ziegeln übereinkommen werden: Denn wie die erſte Zahl zu der letzten ſeyn wird, alſo wird ſich der Diameter des Objects, durch das Teleſcopium, obſerviret, zu dem Diameter des, mit dem bloſſem Auge, geſehenen verhalten. WE. l. c. p. 334.

Kehret man das Holländiſche Perſpectiv um, dergeſtalt, daß das Objectiv beym Auge, das Ocular aber gegen das Object gerichtet iſt, ſo zeigen ſich die Sachen aufrecht, klein und ſehr anmuthig. Man kan in dieſem Falle das Fernglas, durch das Aus- und Einſchieben, ebenfals nach ſeinem Geſichte ſtellen. M. p. 38.

Dieſe Art der Tuborum hat die Eigenſchaft vor andern, daß ſie ſehr vergröſſert, dabey aber den Fehler, daß ſie, weil das Ocular die Stralen aus einander breitet, und die wenigſten davon durch die enge Pupille in das Auge fallen können, nicht viel zugleich faſſen, ja einen deſto kleineren Theil des Objects, je mehr der Diameter deſſelben durch das Converglas erweitert wird. Ob nun wohl dieſe Tubi von Galilæo, Hevelio und andern Aſtronomis gar groß zu ihren Obſervationen verfertiget, und gebraucht worden, ſo iſt dennoch obangeregter Fehler die Urſach, welche die Mathematicos bewogen, ein anderes Teleſcopium zu erfinden, nachdem ſie die Unvolkommenheit desjenigen, ſo von ohngefehr erfunden worden, erkant hatten, gleichwohl haben ſie noch den Nutzen in der Aſtronomie, daß man durch ſelbige, bey den Sonnenflecken und Finſterniſſen, das Bild der Sonnen ſehr groß und deutlich, in einer finſtern Cammer, auf ein weiſſes expanſum oder die gegen über ſtehende Wand, wenn das Objectiv gegen die Sonne, das Ocular aber gegen die Wand, in gerader Linie geſtellet wird, kan fallen laſſen. Es müſſen aber beyde Gläſer, mit Ein- oder Ausſchieben der Röhren, in

rechter Diſtanz von einander geſtellet werden, nachdem es die Entfernung der weiſſen Wand erfodert. WE. l. c. p. 311. H. p. 84.

Artic. 2.

Von den Tubis aſtronomicis oder Sternröhren.

Wie die Aſtronomi merkten, daß vorbeſchriebenes Holländiſche Inſtrument, zu Entdeckung der himmliſchen Objecte, nicht alzu bequem wäre, weil es, bey ſeiner erforderlichen Gröſſe, einen alzu kleinen Raum faſſete, und deswegen hin und her gerucket werden muſte, wenn man zugleich mehrere Sterne obſerviren wolte, ſo haben ſie angefangen, auf ein anderes zu denken, da denn Anton. Maria de Reyta einen Verſuch gemacht, die vor vielen Jahren von Kepler herausgegebene optiſche problemata oder Aufgaben zum Stande zu bringen, indem er zwey Converglåſer, von gebührender Proportion und Section, glücklich in eine Röhre zuſammengeſezt, die ihm, wie er ſaget, einen ſo groſſen Raum gezeiget, darinnen er auf einmahl 20, 30, 40. und 50. Sterne auf das deutlichſte ſehen und zählen können, daß alſo dieſes Teleſcopium aſtroſpicium wenigſtens hundert mahl mehr Raum dargeſtellet, als der Holländiſche Tubus. Sch. ed. lat. p. 494. Dieſes iſt ohngefehr um das Jahr 1640. geſchehen, wie aus de Reyta Epiſtel an Erycium Puteanum in Niederland Ao. 1643. aus Cöln geſchrieben, zu ſchlieſſen. Id. p. 517.

Dieſe Inſtrumente, ſo Tubi aſtronomici, auch Aſtroſcopia und Teleſcopia aſtronomica genennet, und itzo durchgehends von allen Sternkundigern gebrauchet werden, vergröſſern nicht allein genugſam, ſondern faſſen auch viel mehr und gröſſere Objecte, als die Holländiſchen, ſie mögen ſo lang ſeyn, als ſie wollen. (*) Hiedurch aber, daß ſie einen viel gröſſeren Platz des Himmels faſſen, hat man den Vortheil, daß man z. E. die Jupiters Trabanten auf einmahl überſehen kan, ohne darauf zu warten, daß ſich einer nach dem andern einſtelle. Ueberdem ſo bleiben die Sterne nicht im Fernglaſe, wie etwa ein Thurm, ſondern ſie rücken aus demſelben; wenn aber der Platz, den man am Himmel ſiehet, groß iſt, ſo kan man einen Stern länger im Fernglaſe behalten.

Sie

(*) Je länger man dieſelben machet, je kräftiger ſind ſie. Diejenigen ſo unter zehn Fuß halten, können keinen ſonderlichen Effect thun. Z. p. 411.

Sie ſtellen aber die Dinge umgekehrt dar, daher ſchicken ſie ſich nicht wohl, die Sachen auf der Erde zu erkennen; Weil es aber den Sternkundigern gleich viel gilt, ob ſie die Geſtirne umgekehrt oder aufrecht ſehen, ſo fält dieſe Unbequemlichkeit, bey Betrachtung des Himmels, hinweg. Nur iſt dieſes an ſelbigen auszuſetzen, daß man die Sachen nicht ſo leicht ins Fernglas faſſen kan, als in einem Holländiſchen, welches die Sachen aufrecht darſtellet: Man muß nemlich den Tubum von unten in die Höhe ſtellen, wenn man haben wil, daß das Object von oben unterwärts ins Fernglas ſtralen ſol; ingleichen muß man den Tubum von der rechten, gegen die linke Hand, ſtellen, wenn man verlanget, daß die Sache von der linken, gegen die rechte Hand, in die Mitte des Fernglaſes, kommen ſol, folglich muß man, wenn z. E. die betrachtete Sache zur rechten Hand aus dem Fernglaſe weichen wil, die Sache gegen die linke Hand verfolgen. Es iſt dieſes aber gar nicht ſchwer ſo bald man ſich nur ein wenig mit einem ſolchen Fernglaſe geübet hat. M. p. 40. H. p. 85. u. 88. Z. p. 357.

Ein jeder Tubus aſtronomicus hat nur ein Bild im Tubo, weil in ſelbigem die Stralen nur einmahl zuſammen laufen und ſich diſtinct in der baſi communi vereinigen, ehe ſie zum Auge gelangen, weswegen er auch die Objecte umgekehrt repräſentiret. Z. p. 373.

Sie beſtehen aus zween Converglaſern, auf deren Reinigkeit der Materie, accuraten Ausarbeitung und guten Proportion es hauptſächlich ankomt. Das Objectiv iſt in einer ſehr flachen (*) Schüſſel utrinque convex (**), das Ocular aber in einer tieferen planconver geſchliffen, weil dieſes, ſo man deſſen Fläche dem Auge zukehret, die Stralen viel ordentlicher vereiniget, als ein utrinque convexum, und wil eben deswegen Kolhans p. 396. wie er aus dem Borello lib. 1. p. 8 anführet, das Ocularglas gar auf einer Seite hohl, nach einem Segment ſo 10, 20. und mehrmahl flächer, als das Segment der converen Seite, geſchliffen haben, (***) dergleichen vitra mixta;

(*) Weil das Bild, welches hinter einem Objectivglaſe, von einer groſſen Sphäre, erſcheinet, gröſſer iſt, als dasjenige, welches ein Converglas von einer kleinen Sphäre präſentiret. Z. p. 355.

(**) Oder planconver. WE. l. c. p. 313. ſo wird das Teleſcop den Semidiameter des Objects mehr vorgröſſern, weil der Semidiameter des Oculars eine gröſſere Verhältniß zu dem Semidiameter des Objectivs hat, als zu deſſen Diameter. Id. p. 315.

(***) Was oben im Eingang dieſes Capitels von den Veränderungen des Ocularglaſes erinnert, gilt auch hier, wenn man die drey Arten der Stralenſammlenden Gläſer erweget. M. p. 39. ingleichen, was bey den Holländiſchen Perſpectiven, wegen der Objectivgläſer angemerket, verb. Man hat aus der Erfahrung, daß zwey gleiche Objective ꝛc.

ta, Hertel zu unterſchiedenen mahlen zu den Microſcopien gebrauchet und gut befunden, alſo dafür hält, es dürften ſich ſelbige auch gar wohl zu den Tubis ſchicken. H. p. 85.

Je gröſſer der Diameter oder das Segment des Objectivglaſes iſt, je fürtreflicher iſt der Tubus. K. p. 439.

Ein klein wohlausgearbeitetes Objectivglas hat den Vorzug vor einem gröſſeren, das nicht ſo gut ausgearbeitet iſt, weil es nicht allein ein ſchärferes Ocular ſondern auch eine gröſſere Apertur vertragen kan, überdem auch die Stralen ordentlicher vereiniget, dahero ein kleines Teleſcopium, ob es gleich das Object nicht ſo ſtark vergröſſert, als ein groſſes thut, dennoch daſſelbe klärer und deutlicher präſentiret, als welches zu einer genauen Obſervation erfodert wird; ſind aber die ſehr groſſen Gläſer accurat ausgearbeitet, ſo lehret die Erfahrung, daß ſie mehr, als die kleinen Gläſer entdecken können. WE. l. c. p. 317.

De Reyta giebt den Rath, man ſolle dicke Objectivgläſer nehmen, weil dieſe, wegen ſtärkerer Refraction, die Objecte mehr vergröſſerten und erweiterten, als die dünnen Gläſer. Sch. ed. lat. p. 529. Ferner merket er an, es wären in den längeren Tubis die Planconvexgläſer beſſer, als die utrinque Convexgläſer, ſo erweiterten auch die Ocularia convexo concava den conum viſorium ungemein, Id. p. 524. imgleichen bedürfe das Ocular keiner Bedeckung: Denn je gröſſer deſſen Apertur, je gröſſer würde der ſtralende conus des Objects ſeyn, oder je mehrere Stralen würde es von dem Objectivglaſe faſſen können, dahero er den Tubum verkehrt einrichte, alſo daß er in der weiteſten Röhre das Ocular, und in die engeſte das Objectiv ſetze. Id. p. 522. So müſſe auch das Ocular in dieſem Tubo ſo weit von dem Auge entfernet ſeyn, als der Diameter der Schüſſel lang ſey, daraus es geſchliffen; (d. i. ſo lang der focus des Ocularglaſes iſt) Denn, wenn dieſe Diſtanz, wie die Erfahrung gelehret, nicht obſerviret würde, ſo erſchiene das Object entweder alzu klein, oder alzu dunkel. Id. p. 521.

Dechales (Dioptr. lib. 2. propos. 21. cor. 1. fol. 699. T. 3. Mund. mathem.) hat befunden, daß ſich zu einem $2\frac{1}{4}$ flüßigen Objectiv ein Ocular von $1\frac{1}{2}$ Zoll gut ſchicke, und zu einem 8. ja 10. füßigen Objectiv ein Ocular von 4. Zoll. Euſtachius de Divinis, welcher wegen ſeinerFerngläſer, ſo er mit eigener Hand verfertiget, berühmt geweſen, hat ein Objectiv, von 12. Fuß mit einem 4. Zölligen Ocular zuſammengeſetzet. WE. l. c. p. 316.

Wenn das Ocular alzuſcharf oder convex iſt, ſo fallen wenigere Stralen von dem Object ins Auge, alſo daß das Object nicht diſtinct genug erſcheinen kan, dahero unter dem Objectiv und Ocularglaſe eine gewiſſe Verhältniß zu beobachten, damit das Object groß und deutlich ſich präſentire. Je accurater aber das Objectivglas geſchliffen, daß man demſelben eine gröſſere Apertur geben kan, je ſchärfer kan das Ocular ſeyn. Z. p. 357. WE. l. c. p. 316.

Die Combination der Gläſer kan aus folgenden Tabellen abgenommen werden, wobey jedoch zu merken, daß bey den kleinen Oculargläſern man ſich an einen viertel oder halben, und bey den gröſſern an einen ganzen Zoll ſo genau nicht binden dürfe, ſondern man erwehlet von den vorhandenen Schüſſeln, welche der vorgeſchriebenen Proportion am näheſten kommen, welches von allen zuſammengeſetzten optiſchen Inſtrumenten kan verſtanden werden: Denn je ſtumpfer das Ocular, je weniger es das Object vergröſſert, je ſpitziger aber daſſelbe iſt, je gröſſere Vorſtellungen macht es. H. p. 88.

TAB. I.

Focus des Objectivglaſes	Focus des Ocularglaſes	Focus des Objectivglaſes	Focus des Ocularglaſes
Fuß	Zoll	Fuß	Zoll
4	1½	25	5
6	1½ oder 2	30	6
8	2 oder 3	35	7
10	3. 3½ oder 4	40	8
12	3½	45	9
16	4	50	10
20	4½		

TAB. II.

TAB. II.

Des Herrn Hertels pag. 89.

Focus des Objectivglaſes	Diſtanz bis zum Ocular		des Oculars convexe Seite	Diſtanz bis zum Auge
Fuß	Fuß	Zoll	Zoll	Zoll
4	4	2	1	2
6	6	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$
8	8	3	$1\frac{1}{2}$	3
10	10	$3\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$
12	12	4	2	4
16	16	$4\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$
20	20	5	$2\frac{1}{2}$	5
24	24	$5\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$
30	30	6	3	6
35	35	$6\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$
40	40	7	$3\frac{1}{2}$	7
45	45	8	4	8
50	50	10	5	10

TAB. III. Des Hugenii p. 211. Dioptr. beſ. W. p. 750. nach dem Rheinländiſchen Fuß.

Diſtanz des foci des Objectivs	Diſtanz des foci ocularis	Diameter der Oefnung des Objectivs	Diſtanz des foci des Objectivs	Diſtanz des foci ocularis	Diameter der Oefnung des Objectivs
Fuß	$\frac{1}{100}$ Zoll	$\frac{1}{100}$ Zoll	Fuß	$\frac{1}{100}$ Zoll	$\frac{1}{100}$ Zoll
1	0 61	0 55	20	2. 70	2. 45
2	0 85	0 77	25	3. 01	2. 74
3	1. 05	0 95	30	3. 30	3. 00
4	1. 20	1. 09	40	3. 56	3. 46
5	1. 35	1. 23	50	4. 26	3. 87
6	1. 47	1. 34	60	4. 66	4. 24
7	1. 60	1. 45	70	5. 04	4. 58
8	1. 71	1. 55	80	5. 39	4. 90
9	1. 80	1. 64	90	5. 56	5. 05
10	1. 90	1. 73	100	6. 03	5. 48
15	2. 33	2. 12			

es ſupponiret aber Hugenius, daß die Gläſer recht volkommen geſchliffen ſeyn. W. l. c.

Die Gläſer leiden nicht einerley Apertur zu Abhaltung der Stralen, ſo der Deutlichkeit ſchädlich ſind: Denn obwohl ein Bild ſehr diſtinct erſcheinet, wenn nur denjenigen Stralen, ſo der Axe am näheſten, der Eingang verſtattet wird, ſo iſt es doch, wegen Mangel genugſamer Stralen, dunkel, die Dunkelheit aber hindert auch, daß das Bild nicht deutlich genug erſcheinen kan. WF. l. c. p. 288.

Wenn ein Tubus nicht mehr, als ein Ocularglas hat, ſo iſt ſeine Apertur des Objectivglaſes dem foco des Ocularglaſes gleich; oder, die Oefnung hat

hat eben ſo viel Linien und Zolle, als des Ocularglaſes focus, wie aus folgender Tabelle erhellet. HRa. p. 183.

TAB. IV. nach dem Pariſer Fuß.

Focus des Objectivglaſes		Focus des Ocularglaſes		Oefnung des Objectivglaſes		Focus des Objectivglaſes		Focus des Ocularglaſes		Oefnung des Objectivglaſes	
Fuß	Zoll	Zoll	Linien	Zoll	Linien	Fuß	Zoll	Zoll	Linien	Zoll	Linien
0	3	0	3	0	3	16	0	2	0	2	0
0	8	0	5	0	5	20	0	2	3	2	3
1	0	0	6	0	6	25	0	2½	0	2½	0
2	0	0	8½	0	8½	30	0	2	9	2	9
3	0	0	10½	0	10½	36	0	3	0	3	0
4	0	1	0	1	0	64	0	4	0	4	0
6	0	1	2½	1	2½	100	0	5	0	5	0
8	0	1	5	1	5	150	0	6	2	6	2
9	0	1	6	1	6	200	0	7	1	7	1
12	0	1	9	1	9	225	0	7½	0	7½	0

Der Objectivgläſer Aperturen und der Oculargläſer foci, ſo wie ſolche in dieſer Tabelle gegeben ſind, gründen ſich hierauf: Gleichwie ein Tubus, der ein Objectiv- und ein Ocularglas von bekanten foco hat, guten Effect thut; alſo muß ein Tubus mit einem Objectivglaſe gröſſeren foci ein Ocularglas haben, das, gegen das andere, doppelt ſo viel austräget, als ihre foci lang ſeyn. Dieſes zu erklären, ſol der focus vom Ocularglaſe des einen Tubi, gegen des Ocularglaſes foco, vom andern Tubo, ſich verhalten, wie die Quadratwurzel der Länge des einen Objectivglaſes zur Quadratwurzel der Länge des andern Objectivglaſes, und die Oefnungen ſollen den focis der Oculargläſer gleich ſeyn. Z. E. Man weiß aus der Erfahrung, daß ein Ocularglas von zwey Zoll ſich wohl zu einem Objectivglaſe von 16. Fuß ſchicket, wenn dieſes letztere eine Oefnung von zwey Zoll bekömt. Wil man nun erkennen, welchen focum das Ocularglas ei-

nes

nes Objectivglaſes von 36. Fuß haben muß, ſo rechnet die Quadratwurzel von 16. Fuß, nemlich 4, und die Quadratwurzel von 36. welche 6. iſt; ſprechet darauf durch die Regel de Tri: 4. ſeyn gegen 2, als 6. ſeyn zu der Zahl, die ich ſuche; multipliciret 6. durch 2, und das Product 12 dividiret durch 4, ſo iſt die gefundene Zahl 3, und ſo viel Zoll muß das Ocularglas focum, auch eben ſo viel Oefnung das Objectiv haben, weil beyde einander gleich ſeyn müſſen. HRa. p. 183 u. 185.

TAB. V. Aus dem Ant. Mar. Schyrleo de Rheita. p. 351. beſ. K. p. 388. u. Sch. ed. lat. p. 520.

Diameter der Schale zu dem convexen Objectiv.	Diameter der Schale zu den convexen Ocular.	Diameter der Schale zu den convexen Objectiv.	Diameter der Schale zu den convexen Ocular.
Römiſcher Fuß	$\frac{1}{100}$ Theile	Römiſcher Fuß	$\frac{1}{100}$ Theile
1	$2\frac{1}{2}$	14	35
2	5	15	$37\frac{1}{2}$
3	$7\frac{1}{2}$	16	40
4	10	17	$42\frac{1}{2}$
5	$12\frac{1}{2}$	18	45
6	15	19	$47\frac{1}{2}$
7	$17\frac{1}{2}$	20	50
8	20	25	$62\frac{1}{2}$
9	$22\frac{1}{2}$	30	75
10	25	35	$87\frac{1}{2}$
11	$27\frac{1}{2}$	40	100
12	30	50	125
13	$32\frac{1}{2}$		

de

de Rheita ſaget, daß die Tubi mit weiten, und mit Blendungen, gleich einer finſteren Cammer, verdunkelten Röhren die Objecte viel fürtreflicher repräſentirten, als die mit engen Röhren: Denn die Erfahrung hätte öfters gelehret, daß ein Converglas, ſo in eine enge Röhre geſetzt worden, ſehr ſchlechten, in einer weiteren und gebührend verdunkelten Röhre hingegen den beſten Effect gethan. In die eingeſchobenen Enden der Röhren müſte eine runde Scheibe geſtellet werden, ſo in der Mitte circulrund ausgeſchnitten, alſo daß deren Oefnungen mit dem ſtralenden cono und der Apertur des Objectivglaſes dergeſtalt proportioniret wären, daß ſie, je näher dem Auge, an ihrer Weite zunehmen, jedoch, daß ſie das, von dem Objectivglaſe, an die inwendigen Seiten der Röhren fallende Licht, dem Auge, gänzlich verdeckten, und den Tubum allenthalben ſo finſter, als eine Camera obſcura, machten: Denn gleichwie, durch ein Converglas, die Bilder in einer Camera obſcura viel lebhafter und deutlicher geſehen würden, als in einem hellen oder nur etwas verfinſterten Zimmer, alſo würden ſie auch, durch einen Tubum, welcher mit ſolchen runden Scheiben gebührend verdunkelt, viel fürtreflicher und genauer eingelaſſen und geſehen, als durch einen ſolchen, der inwendig mit gar keinen oder wenigen Scheiben verſehen wäre, es fehlten dahero die Mechanici, ſo wenig von der Optik verſtünden, bey Verfertigung ihrer Sachen öfters, indem ſie Tubos ohne ſolche Blendungen verfertigten, und mehr auf die Menge des Lichts in den Röhren, als die Klarheit und Deutlichkeit des Objects acht hätten. Sch. l. c. p. 522.

Hugenius hat ſo wohl bey dem Tubo aſtronomico als terreſtri angemerket, daß es zu deren Volkommenheit vieles beytrage, wenn in dem foco des Oculars, ſo dem Auge am näheſten, ein Ring von Holz geſtellet, deſſen Oefnung ein wenig enger, als die Breite des Oculars wäre: Denn ſolchergeſtalt würden nicht allein die Farben abgehalten, ſondern auch der ganze Raum, den man auf einmahl durch den Tubum faßte, ſcharf und abgeſchnitten erſcheinen. WE. l. c. p. 332.

Wenn man zwey Gläſer unmittelbar zuſammenſetzet, alſo daß eins das andere berühret, ſo wird ihr focus noch mahl ſo lang ſeyn, als der focus eines von ſelbigen, Gläſern iſt. Dahero Hugenius zu ſeinem 23. füßigen Tubo, an ſtat eines converen Oculars, zwey ſchärfere, jedes von anderthalb Zoll, genommen, und auf einander geleget, welche die Stralen, in einer Weite von drey Zoll vereiniget. Id. p. 318.

Die Länge des Tubi richtet ſich nach den Gläſern, wo man deren beyder Diſtanz zu ihrem foco addiret. Z. E. Das Objectiv wäre 12. Schuh,

das Ocular 12. Zoll utrinque, ſo müſſen die Gläſer von einander ſtehen 12 Schuh und 6. Zoll. Ueber das Ocular muß der Tubus noch einige Zoll hervorgehen, denn das Aug darf nicht unmittelbar daran gehalten werden. C. p. 104.

Die Länge der ziemlich langen Ferngläſer oder Tuborum pfleget man nach dem Brennpuncts Abſtande des Objectivs zu ſchätzen: Hat ein Objectiv den Brennpunct, in einer Weite von zehn Schuhen, hinter ſich, ſo nennet man den Tubum zehn Schuh lang; Denn da die Länge, des beygefügten Oculars nur einen oder ein paar Zoll beträget, ſo kommen hier die wenigen Zolle, in Anſehung der vielen Schuhe, nicht in Betrachtung. Bey einem Erdfernglaſe, Tubus terreſtris, aber, wenn es nicht ziemlich lang iſt, läſſet ſich dieſes nicht wohl thun: Denn die Ocularglaſer können gar leicht mit ihren Röhren ein oder anderthalb Schuh betragen, daß alſo z. E. ein Objectiv von 5. Schuh, mit der Röhre, darin die Ocularglaſer ſind, leicht einen Tubum von 6. Schuhen ausmachen kan. M. p. 43.

Die Röhren zu den kleinen und mitleren Tubis, bis 12. Fuß lang, werden anitzo nicht mehr von Blech, ſondern aus Papp oder über einander geleimten Papier, auf folgende Weiſe verfertiget: Man läſſet zu ſelbigen einen Stab oder Cylinder, ohngefehr anderthalb oder zwey Leipziger Decimal Schuh lang, oder etwas länger, als die äuſſerſte Röhre werden ſol, von glatten und trockenen Holze drehen, und ſo dick, als er zu dem Diameter der Oefnung der engeſten Röhre nöthig, oder der Diameter des Ocularglaſes iſt. Um denſelben leget man, ſo lang die äuſſerſte Röhre des Perſpectivs oder Tubi werden ſol, ein Stück ſchwarz Papier, alſo daß die ſchwarze Seite einwärts komme, läſſet ſolches ein wenig übertreten, und ſchneidet es daſelbſt in die Länge fein gleich ab; was übergetreten, ſchläget man accurat zurück, daß deſſen ſchwarze Seite auswärts komme, beſtreichet dieſelbe mit gutem ſtarken Leim, der aber nicht zu heiß ſeyn muß, ſchläget ſie accurat wieder über, damit die Röhre durchgehends gleiche weit werde, und leimet alſo dieſes ſchwarze Papier zuſammen.

Oder man nimt, an ſtat des ſchwarzen Papiers, ſchwarzes Pergament, paſſet ſolches über den Cylinder juſt an einander, und leimet darüber ein Stück Papier. Zu den groſſen Tubis, von ſechs und mehren Füſſen nehen einige ſchwarzes und dünnes wollen Zeug, das dichte iſt, und keinen Glanz hat, mit ſchwarzer Seide über dem Cylinder an einander.

Wenn dieſes geſchehen, tauchet man einen groſſen Borſtenpinſel in den nicht alzu heiſſen Leim, beſtreichet damit ein Quartblat, oder einen halben Bo-

Bogen Schreibpapier, nachdem die Röhre lang iſt, leget ſolches fein gerade in die Länge an, windet es, unter beſtändig währenden Anſtreichen mit der linken Hand um den Cylinder herum, daß es aller Orten recht glat aufliege und anklebe, und verfähret mit Ueberleimung mehreren Schreibpapiers ferner, auf beſagte Weiſe, bis die Röhre ſtark oder dick genug iſt. Je dünner, härter oder ſteifer aber die Röhren ſind, je ſchöner ſind ſie, dahero man dieſelben von dem Cylinder abziehet, und wenn ſie noch etwas feucht, wieder auf denſelben ſchiebet, und ſie mit einem ſtarken Falzbein hart glättet.

Iſt nun die engeſte Röhre ſo weit fertig, wird über dieſelbe die andere, über dieſe die dritte und ſo ferner, auf vorbeſchriebene Weiſe, aufgewunden und von gleicher Dicke verfertiget, bis alle Röhren, wenn ſie auseinander gezogen ſind, die verlangte Länge des Tubi geben. In der Zeit, daß ſie trocknen, glättet man ſie, gedachter maſſen, zum öftern, bis ſie recht hart und trocken worden, alsdenn ſchneidet man ſie, auf dem Cylinder, an einem Ende gerade mit einem ſcharfen Meſſer, welches man auf die Röhre ſetzet, und dieſelbe zuſamt dem Cylinder mit der linken Hand umdrehet, hernach paſſet man ſie in einander, und ſchneidet von dem andern Ende, auf vorige Weiſe, ſo viel ab, daß, wenn ſie in einander geſchoben ſind, die eine allezeit, wenigſtens einen halben Zoll kürzer, als die darauf folgende weitere Röhre ſey. Denn überziehet man diejenigen, ſo eingeſchoben werden müſſen, mit türkiſchen, franz oder andern glatten Papier, oder, ſo man wil, mit weiſſem oder grünen Pergament, die äuſſerſte Röhre aber mit grünen Pergament, oder mit ſchwarzen Chagrinleder.

Damit nun die Röhren ſich deſto bequemer auseinander ziehen laſſen, auch eine in die andere nicht ganz hineinfahre, leimet man über deren äuſſerſten Ende Ringe, ſo, nach der Gröſſe oder Dicke der Röhren, entweder aus ſchwarzen Horn, Bein, Cocusnuß, oder feinem Holze gedrehet ſind. Zu den groſſen Tubis läſſet man dieſelbe, ſowohl als die Capſeln, worin das Ocularglas und das Objectiv zu liegen komt, aus Buchsbaum oder andern feinem Holze machen. Bey dem Aufleimen der Capſeln und Ringe muß man dahin ſehen, daß ſolche, wenn man den Tubum in einander ſchiebet, juſt an einander ſchlieſſen. D.

Wolf in Elem. Mathes. univ. T. 3. p. 307. hält folgende Art, die Röhren zu den groſſen Tubis zu verfertigen, für die beſte: (1) Wird der hölzerne Cylinder mit dünnen Pergament umgeben, und zuſammengeleimet, welches auf der inwendigen Seite geſchwärzet, aber nicht glänzend ſeyn muß;

(2) Ueber das Pergament werden ſehr dünne, aus Büchenholz geſägte, Bretlein (*) gekrümmet, und ſorgfältig geleimet; (3) Wird dieſe Röhre mit weiſſen Pergament bezogen, und über deren äuſſerſtes Ende ein Ring, von doppelten Pergament, geleimet, daß der Tubus könne bequem ausgezogen werden, (4) und alſo wird auch die andere Röhre über die erſte gemacht, und ſo ferner, bis die ausgezogene Röhren die verlangte Länge des Tubi haben. (5) In alle eingeſchobene Ende der Röhren komt eine hölzerne Blendung, daß die radii ſpurii, ſo an die Seiten des Tubi anfallen, abgehalten werden, welches bey den Teleſcopien höchſt nöthig iſt. (6) Müſſen diejenigen Ringe, darinnen die Gläſer befindlich geſchraubt, und mit Schraubmüttern verſehen werden (7) Wird aus feinem Holze ein Deckel gedrehet, mit welchem das Objectivglas, ſo alhier auf der dünneſten Röhre, wo ſonſt das Ocularglas appliciret wird, lieget, für dem Staube zu bedecken, das Glas ſelbſt aber, ſo in einem hölzernen Ringe eingeſchloſſen, wird, vermittelſt einer Schraube, an der Röhre feſt gehalten. (8) Aus eben ſo feinem Holze wird eine kurze Röhre (Capſel) von ſolcher Länge gedrehet, als die Diſtanz des Auges von dem Ocularglaſe ſeyn muß, und an das Ende der äuſſerſten Röhre, wo ſonſt das Objectivglas lieget, appliciret. Solten aber die Röhren dieſes Tubi nicht bequem können ausgezogen werden, muß man ſie mit venediſcher Seiffe beſtreichen.

TAB. LXIX. Fig. 1.

Die ganze Structur eines Tubi aſtronomici erhellet aus Fig. 1. TAB. LXIX Das Objectiv iſt A; Das Ocular B; jenes in einer ſehr flachen Schüſſel utrinque convex, dieſes in einer tiefern planconvex geſchliffen, und in den Röhren alſo gegen einander geſetzet, daß ſie mit ihren focis in C zuſammenſtoſſen. Das Auge komt von dem Ocular ſo weit abwärts zu ſtehen, als lang der focus des Ocularglaſes iſt: Denn ſo des Objectivs focus 6. Fuß und des Oculars 3. Zoll lang wäre, ſo würden die Gläſer im Tubo 6. Fuß und 3. Zoll von einander zu ſtehen kommen, und das Auge auch 3. Zoll vom Ocular entfernt ſeyn müſſen. Die Capſeln, darin die Gläſer gefaſſet, ſind am beſten aus Holz gedrechſelt; Die oberen, darinnen das Objectiv A enthalten, beſtehet aus dreyen Stücken, deren erſteres in die äuſſerſte Röhre feſt eingeleimet iſt, darin wird das Objectivglas geleget, und mit dem andern Stück X D feſt angeſchraubet, daß es nicht ſchlottern, noch ſich verrücken könne. Ueber dieſes Stück werden noch unterſchiedene Aperturen E F G, deren die äuſſerſten immer kleiner ſeyn, geleget und angeſchraubet, ſo daß deren

(*) Breite Tannen Hobelſpähne würden ſich beſſer nach der Röhre bequemen, auch derſelben eine beſſere Rundung geben. D.

deren circulrunde Löcher mit der Axlinie der Gläſer zutreffen. Dieſe werden, nachdem das Licht des vorkommenden Objects ſtark oder ſchwach iſt, über das Glas gedecket; Denn die engen dienen, das überflüßige Licht, ſo ſonſten das Object verdunkeln würde, zurück zu halten. Das dritte Stück iſt ein geſchraubter Deckel P P, welcher das Glas vor dem Staub, und die Blendungen oder Aperturen vor beſorgender Schadhaftigkeit verwahret. Gleichergeſtalt iſt die Capſel des Oculars aus drey Stücken zuſammengeſetzet, deren erſteres L M das Glas in ſich faſſet; Das andere N O hält das Glas feſt, und muß ſo lang ſeyn, als es der Abſtand des Auges erfodert; Das dritte Stück I iſt ein eingeſchraubtes Deckelchen oder Knopf; H H ſind hölzerne Ringe, welche auswendig an die pappenen Röhren übergeleimet. H. p. 86.

Die Blendungen, ſo in die eingeſchobenen Enden der Röhren, und hauptſächlich, wo die beyden foci der Gläſer zuſammenſtoſſen, geleimet werden, ſind folgender maſſen zu verfertigen: Man nimt mit einem Zirkel die Weite der Röhre, träget ſie auf ein Papier, und nimt von derſelben die Hälfte ab, beſchreibet nach ſolcher, mit einem Reißzirkel, eine Rundung auf ein Stück gegoſſen Papp, und ſchneidet dieſe, mit einem ſcharfen Meſſer, auf einem Bretlein von Lindenholze aus. Hernach nimt man, mit dem Zirkel den Diameter der Oefnung, die ſie bekommen ſol, doch etwas kürzer, und von dieſem wieder die Hälfte ab, verzeichnet dieſelbe auf die pappene Scheibe aus eben dem Punct, woraus man die erſte Rundung gezogen, und ſchneidet ſie auf gedachtem Bretlein aus. Damit nun dieſe gemachte Oefnung inwendig fein glat werden und ihre volkommene Rundung erhalten möge, drehet man in derſelben ein abſchößig gedrechſeltes Holz, ſo lange, fein gleich herum, bis ſie ihre gehörige Weite bekommen, und ſchneidet dasjenige, was das Holz herausgetrieben, mit einem ſcharfen Meſſer auf demſelben rund herum weg, daß die Scheibe eine ebene Fläche bekomme. Es iſt aber zu merken, daß die Oefnungen in den Blendungen nicht von gleicher Gröſſe, ſondern je näher dem Auge, je kleiner oder enger (*) gemacht

 wer-

(*) Kolhans ſetzet in ſeinen neu erfundenen Curioſitäten p. 293. das Gegentheil. Es müſten nemlich die Löcher ſo proportionirt gegen einander ſtehen, daß je näher ſie dem Auge kämen, je gröſſer ſeyn müſten; Denn durch ſolches Mittel würden die Objecte heller vor das Auge gebracht; er hat ſich aber hierin nach dem cono radioſo gerichtet, welcher von dem Objecte auf das Glas fält, und daſelbſt ſeine Baſin formiret.

werden müſſen. (*) Dann leimtränket man die Blendungen wie auch das Loch inwendig, ſchwärzet ſie aller Orten an, und wenn ſie faſt trocken worden, drehet man ſie, in voriger Weite, auf dem Holze wieder herum, damit kein Zäſerlein oder etwas rauhes in der Oefnung hervorrage und bey den Obſervationen zu Geſichte komme. D. So weit die Oefnung des Objectivglaſes iſt, ſo weit kan auch die erſte Blendung ſeyn.

Die Aperturen werden aus feinen Kartenblättern, auf eben die Weiſe, verfertiget, nur daß ſie nicht geleimtränket werden. D. Es ſind aber dieſelbe zu dem Ende nöthig, daß die Stralen, ſo auf die Mitte des Objectivglaſes einfallen, und hinter demſelben ſich in einem Punct verſammlen, nicht durch diejenigen Stralen, ſo zur Seiten oder am Rande des Glaſes einfallen, und den ſtralenden conum, welcher das Object repräſentiret, in verſchiedenen Puncten durchſchneiden und alſo in Unordnung bringen, gehindert, geſchwächet und verdunkelt werden mögen. Es träget alſo eine ordentliche Apertur zu der Fürtreflichkeit eines Tubi eben ſo viel bey, als ein accurat geſchliffenes und volkommen gut polirtes Glas. K. p. 402. Nun haben ſich zwar ein und andere, von den Herrn Mathematicis, viele Mühe gegeben, den Diameter der Apertur verſchiedener Objectivgläſer auszurechnen, und in Tabellen zu bringen, wenn man aber dieſe gegen einander hält, ſo wird man finden, daß ſolche ſehr differiren, weswegen P. Zahn p. 395. dafür hält, daß die Erfahrung die ſicherſte Regel ſey, indem ſich die Apertur nach einem ſchlecht oder gut ausgearbeiteten Glaſe, wie auch deſſen Segment, nicht weniger nach der Beſchaffenheit des zu betrachtenden Objects richten müſſe. Denn

Je accurater ein Objectivglas geſchliffen, und je beſſer es ausgearbeitet, (**) je weiter kan auch die Oefnung deſſelben gelaſſen werden, und deſto ſchärfer kan auch das Ocularglas ſeyn. W. p. 750. Durch eine groſſe Apertur aber wird ein ſolches Glas das Object viel kräftiger und heller präſentiren, als durch eine kleine Apertur: Denn je weniger das Glas bedecket wird, je mehre Stralen kan es von dem Objecte auffangen, wenn aber das Glas ſeine Figur nicht recht bekommen, ſo werden dieſe Stralen nicht ſo genau vereiniget, woraus eine Verwirrung und Unordnung entſtehet, zu deren

(*) Dieſer Hölzer muß man wenigſtens zwey, von unterſchiedener Dicke haben, nach Beſchaffenheit der Aperturen, ſo wohl bey den Microſcopien, Perſpectiven, als Tubis. Das eine Holz kan ohngefehr acht Zoll lang und ſpitz zugedrehet, das andere aber einen Fuß lang, und unten einen halben Zoll im Diameter ſeyn. D.

(**) ingleichen, wenn die Tubi inwendig geſchwärzet, und die Röhren mit hölzernen Blendungen verſehen ſind. WE. T. 3. p. 233.

ren Vermeidung man ſich einer kleineren Apertur bedienen muß, damit wenigere Stralen durchſchieſſen mögen, Z. p. 292. und zwar nur die ſtärkſten, welche nemlich der Axe am näheſten ſind; denn diejenigen, ſo von der Axe weiter entfernet, ſind ſchwächer und können dahero, wegen der geringſten Ungleichheit des Glaſes, leicht von ihrem ordinairen Wege abweichen, und der andern Stralen ihre Plätze einnehmen, wodurch ſie das Bild confundiren und verderben. Id. p. 258.

Je kleiner die Kugel, wovon das Objectivglas ein Abſchnit iſt, je weniger muß es offen ſeyn, weil durch eine groſſe Apertur diejenigen Stralen, ſo viele Grade von der Axe entfernet, mit durchgehen, und das Bild nicht deutlich genug vorſtellen. ibid.

Je länger der Tubus, je gröſſer (*) muß die Apertur des Objectivglaſes ſeyn, welches aus der Erfahrung am beſten zu lernen, da man verſchiedene Zirkel von ſchwarz gefärbten Kartenblättern, gedachtermaſſen, ausſchneidet, und, einen nach dem andern, vor das Objectivglas leget, nachmahls denjenigen behält, dadurch ſich das Object am deutlichſten präſentiret, W. p. 751. jedoch kan man ſich dieſes ohngefehr zur Regel dienen laſſen: So viel Fuß der Tubus lang iſt, ſo viel hundert Theile eines Fuſſes muß auch der Diameter der Apertur ſeyn.

Es muß aber dieſelbe gleichwohl nach dem Unterſchied der Planeten, gröſſer oder kleiner gemacht werden, welches die Erfahrung gleichfals am beſten lehren wird. Ueberhaupt iſt zu obſerviren: Je gröſſer oder ſtärker das Licht, je kleiner die Apertur. Zu dem Mond muß man dieſelbe ſo groß machen, als möglich iſt, weil man durch eine kleine Apertur wenig von ſelbigem ſehen würde. K. p. 406. HRa. p. 184. Hingegen dienet eine kleine Apertur als eine Erbſe groß, (**) inſonderheit zu Betrachtung derjenigen Sterne, ſo ein ſtarkes Licht haben, als Venus, Mars, und Jupiter, inglei-

chen

(*) In den langen Tubis muß der Diameter der Apertur des Objectivglaſes nicht über anderthalb Zoll ſeyn. K. p. 403.

(**) Durch ein groſſes Loch ſiehet man ein Object heller und gröſſer, dabey aber nicht ſo ſcharf und deutlich; hingegen durch ein Loch, das ſo groß, als ein Punct, dunkler und kleiner, aber auch diſtincter: Urſach, weil die vielen Stralen, ſo durch ein weites Loch ſchieſſen, und einen jeden Punct des Objects repräſentiren, nicht auf der retina zuſammenlaufen, ſondern ein wenig breiter ausſchweifen. Wenn aber das Loch enge und ſo groß als ein Punct iſt, alsdenn wird von jedem Punct des Objects, (alle übrigen vielen Stralen ausgeſchloſſen) gleichſam nur ein Stral, ſo das Object darſtellet, durch dieſes Löchlein ins Auge ſchieſſen, und daſſelbe zwar nicht ſo helle und groß, jedoch diſtincter und ordentlicher darſtellen. Z. p. 200. 255. 257. u. 258.

chen Mercurius, damit man ſie recht rund, mit ihren Farben, ſehen möge, und wie groß einer, vor dem andern, ſey. K. p. 404. Zum Saturno aber muß ſie ſo viel gröſſer werden, als ſein Licht, wegen ſeiner groſſen Entfernung, ſchwach iſt; wie denn auch, um deſſelben und des Jupiters Monden, auch wohl eine groſſe Anzahl Fixſterne, ſo viel leichter zu entdecken, welche ſonſt mit bloſſen Augen nicht zu erkennen, der Tubus eine groſſe Oefnung haben muß. HRa. p. 184. Wenn man aber in die Sonne ſehen wil, darf die Apertur nicht wohl ſo groß ſeyn, als ein Nadelknopf; C. p. 105. überdis muß ein gefärbtes oder beräuchertes Glas zwiſchen dem Auge und dem Ocularglaſe geſtellet werden. HRa. l. c.

Bey der Venus wird ein ſehr gutes Fernglas von zwölf Schuhen erfodert, man kan auch das Ocularglas dabey verdoppeln. Es iſt aber dabey nöthig, daß man das Objectivglas, bey der Flamme eines Lichts, ein wenig anlaufen laſſe, oder die Apertur ziemlich klein mache. Um aber die gehörige Apertur zu treffen, muß man ſich Scheiben von dicken oder blauen Papier mit Löchern von unterſchiedlichen Gröſſen ausſchneiden, ſie bey der Venus nach einander probiren, und diejenige beybehalten, bey der ſie am deutlichſten erſcheinet, und ſolchergeſtalt verfähret man mit den Aperturen bey den übrigen Planeten. M. p. 56.

Das Ocularglas bekömt keine Apertur, ſondern muß ganz bloß liegen, es wil aber Kolhans p. 402. daſſelbe nur am Rande bedecket haben. Einige verändern daſſelbe nach den Planeten, indem ſie zur Sonne zwey oder drey Zoll einlegen, und an ſtat der Blendungen vier gefärbte Gläſer zwiſchen ſchieben; zum Mond, vier Zoll; zum Jupiter und übrigen Planeten, nachdem das Wetter hell, zwey Zoll, ſo es aber trübe, drey Zoll; es muß aber ſodann, bey jeder Veränderung des Oculars, auch die aufgeſchraubte Capſel, nach der Diſtanz des Auges von dem Glaſe, verändert werden: als z. E. wäre das Glas zweyzöllig, ſo muß das Seheloch in der Capſel zwey Zoll von demſelben entfernet ſeyn.

Nachdem nun die zu betrachtenden Planeten nahe oder weit von uns ſtehen, nachdem muß der Tubus ausgezogen, oder eingeſchoben werden, wenn man ſie recht deutlich ſehen wil: Denn ob man wohl, ohne eine gute Apertur zu verändern, das Nahe und Entfernte ſehen kan, ſo iſt es doch gewiß, daß ſolches nicht ſo helle und diſtinct geſchehen könne, als wenn man, zu Betrachtung der nahen Objecte, den Tubum ausziehet, der entfernten aber einſchiebet; wiewohl es einige Tubos giebt, welche ſo volkommen ſind, daß ſie allen Objecten und Augen ein Genüge thun. K. p. 386. aus Scheineri

Roſa urſina, da ſonſten die Myopes den Tubum enger zuſammenſchieben, die Presbytæ hingegen weiter aus einander ziehen: Denn die erſtere ſehen gut, wo die Stralen ſehr aus einander ſchieſſend ins Auge fallen, letztere aber, wenn die Stralen weniger divergiren, oder gar parallel ſind. C. p. 105. Z. p. 357.

Der Mond zeiget ſo viel veränderliches, und ſeine ſichtbare Gröſſe iſt ſo merklich, daß man ihn ebenfals mit einem gewöhnlichen Fernglaſe, von drey oder vier Schuhen ungemein viel deutlicher, als mit bloſſen Augen wahrnimt. Zu Betrachtung aber der Mondfinſterniſſen kan man ſich eines Fernglaſes bedienen, dadurch man den Mond ganz zu überſehen, und zugleich ſeine hellen Plätze, darunter die meiſten Berge ſind, deutlich wahrzunehmen, und die Finſterniß abzuzeichnen im Stande iſt. Zu dieſer Obſervation ſchickt ſich bereits ein Tubus von ſechs Schuhen. Wil man aber die Finſterniß nicht abzeichnen, ſo kan man ſie auch mit einem Tubo von anderthalb Schuhen betrachten. Wenn der Mond einen Stern verdeckt, ſo kan man hierzu ebenfals die kurzen Ferngläſer brauchen; verdecket aber derſelbe etwan den Jupiter, und man wolte bemerken, ob er nahe beym Monde länglich rund wird, ſo iſt ein Fernglas von acht, zehen, bis zwölf Schuhen hierzu nöthig. M. p. 54.

Das Ab- und Zunehmen des Mondes giebt auch ſchöne Gelegenheit, den Mond genau kennen zu lernen. Durch ein Fernglas von drey Schuhen, zumahl wenn zwey Ocularglӓſer eines terreſtriſchen Fernglaſes über einander geleget werden, das dritte aber weggenommen wird, kan man den Schatten der Höhlungen bemerken, durch einen Tubum von ſechs bis acht Schuhen aber den Schatten der Berge wahrnehmen, ingleichen die erleuchteten Plätze, die auſſer den Gränzen des Lichts ſind, in Geſtalt kleiner Sterne, erblicken. Id. p. 55.

Zu ſehr langen Tubis iſt gut, die Röhren von weiſſem Blech zu machen, und zwar aus einem Stück, das vier oder fünf Zoll weniger Länge hat, als des Objectivglaſes focus reichet, wenn man ſie nicht von einem Ort zum andern bringen wil. In dieſe Röhre kömt eine andere, von einem oder zwey Fuß lang, in welcher das Ocularglas befindlich iſt. Man bedienet ſich darzu gar füglich einer Röhre 16. Fuß lang, ohne zu beſorgen, daß ſie ſich biegen möchte, man muß ſie aber wohl in acht nehmen, daß ſie nicht aus Unvorſichtigkeit eingebogen, oder ſonſt beſchädiget werde. Die Gläſer werden in Capſeln, vor Staub und Feuchtigkeit verſchloſſen, bewahret, und nur im Gebrauch zu beyden Enden der Röhren aufgeſtecket. H. p. 88 HRa. p. 186.

Zu ſolchen Tubis, die 25. bis 30. Fuß lang werden ſollen, können die Röhren aus vielen Stücken beſtehen, deren eine ſich in die andere ſchieben läſſet. Die kleineſte von dieſen Röhren wird ebenfals über einen runden Stab geſchlagen, deſſen Diameter dem Diameter des Ocularglaſes gleich iſt, und zuſammen gelöthet, und nachmahls auch die andere über dieſer, hierüber die folgende, u. ſ. w. Bey Verfertigung dieſer Röhren müſſen die Fugen ſchief gegen einander abgefeilet, und denn zuſammen gelöthet werden, damit die Seiten der Röhren gleiche dick werden. In jede Röhre muß am hinterſten Ende ein ſtarker meßingen oder eiſern Ring, der recht rund abgedrehet, gedrange eingeſtoſſen werden, ſo bekommen die Röhren eine rechte Rundung, und an dieſe können die Blendungen gemacht werden, denn es ſehr dienlich, daß man ſolche in verſchiedenen Diſtanzen anbringe, und nicht an dem Orte allein, wo die beyden foci der Gläſer zuſammenſtoſſen. Diejenige Blendung, welche in den focum des Objectivglaſes geſetzet wird, nennet man die Hauptblendung. Endlich müſſen ſie auch, vermittelſt eines aufgeſpanneten Fadens oder meßingenen Saiten abgerichtet und gerade getrieben werden, eben wie die Büchſenmacher die Läufe nach der Saiten zu richten pflegen. Die Capſeln zu den Gläſern läſſet man aus Meßing mit einer Schraube drehen, damit die Gläſer auch im Finſtern können ausgenommen, abgewiſchet, und wieder eingeſetzet werden.

Bevor die Röhren zuſammengelöthet, ſchwärzet man ſie inwendig mat, wären ſie aber ſchon verfertiget, machet man einen dicken Schwamm an einem Bindfaden feſte, weichet ihn in Nußöl, und ziehet ihn zwey oder dreymahl durch die Röhre weg. Wenn nun ſolche allenthalben gleich viel mit Oel beſtrichen ſcheinet, ſtellet man ſie gerade in die Höhe, und wirft Kühnruß hinein. (*) Dieſes Schwärzen haftet feſte und machet mat finſter. W. p. 747. L. p. 45 HRa. p. 187.

Hauptſächlich hat man bey den langen blechernen Tubis dahin zu ſehen, daß die Mittelpuncte und Axen aller Röhren præcise in eines fallen, welches deſto leichter erhalten wird, wenn alle Röhren von gleicher Weite, die dem Objectivglaſe gleich ſeyn muß, gemacht ſind, und nachmahls durch Hül-

(*) Wenn der Kühnruß zuvor in einem Schmelztiegel geglüet, ſo bleibt er nicht Klumpenweiſe an dem Oele und der Röhren hangen. Beſſer aber ſolte es ſeyn, wenn man den Kühnruß mit dem Oele riebe, doch nicht zu dicke, den Schwamm darin umwendete, und ihn alſo mit der Farbe durch die Röhre zöge, und dieſes ein paar mahl wiederhohlte, bis die Röhre ſchwarz genug, man muſte aber allemahl die Farbe darin trocken werden laſſen, ehe man eine friſche darüber brächte. D.

Hülſen, darinnen ſich zwey und zwey zuſammenſchieben laſſen, an einander befeſtiget werden. W. p. 747.

Zu den groſſen zehn und mehr Schuhigen Tubis machet Leutmann viereckigte hölzerne Röhren, von ſehr dünnen Tannen- oder Küfernholz, etwa zwey Meſſerrücken dicke, und zwar, wenn der Tubus nicht gar zu groß, machet er nur eine Röhre, wenn er aber ſehr groß, zwey bis drey. Dieſe ſchiebet er nicht in einander, ſondern ſchiebet ſie in eine andere, Ellenlange, Röhre an einander, ſo daß die Ellenlange hölzerne Röhre über zwey an einander geſtoſſenen Röhren geſtecket wird. Die Breter werden, ehe man ſie zuſammenfüget, inwendig ſchwarz angeſtrichen. Die hölzernen Röhren überwindet und beleimet er auswendig, an beyden Enden, mit hänfenen ſtarken Faden ein Reihen oder viere, ſo können die Röhren nicht aufſpringen, und iſt doch nicht ſo ſchwer, als wenn ſie mit meßingenen viereckten Banden gebunden wären. Forne ſtecket er eine meßingene oder papierne Röhre, in welcher das Ocular iſt, und ausgezogen werden kan, hinein, und dieſe wird auf eine ſonderbahre Art alſo gemacht:

Er hat einen Stab Eiſen, einen Zoll dick ins Gevierte und zween Schuh lang; derſelbe iſt mit weißbüchen Holz überzogen, ſo daß er in der Mitte des Holzes ſtecket, damit daſſelbe gerade bleibe und nicht krum werde. In dem eiſernen Stab hat er an jedem Ende Löcher gebohret, daß er ihn in die Drechſelbank zwiſchen die Pinnulen einſpannen kan, daran hat er ihn abgedrehet, daß er mit dem Holze durchgehends ein Cylinder von zwey Leipziger Decimalzoll im Diameter, und in der Länge zwey Schuh worden. Ueber dieſen Cylinder pappet er eine Röhre, als eine Federſpule dicke; wenn ſie trocken, ſo drechſelt er ſolche an der Drechſelbank ab, ſo wird ſie gleich dicke. Auf dieſe Röhre ſchmieret er viel Kleiſter mit Leim angemacht, bieget darüber ein verzinnet Eiſenblech, zwinget es mit Eiſendrat feſt an, und löthet es alsdenn zuſammen. Wenn es gelöthet, machet er die Dratbänder los, überſtreichet es erſtlich mit Hausblaſenleim, darnach abermahl mit Kleiſter, und pappet wieder Papier darauf, abermahls ſo dick, als eine Federſpule, denn überwindet er es mit dünnen Bindfaden, ſo daß er hart an einander zu liegen komt, und läſſet es recht trocken werden. Endlich drechſelt er es wieder ab, nachdem er den Bindfaden abgenommen, ſo hat er eine gleich dicke und ſtarke Röhre, die inwendig glat, damit man die Röhren, ſo das Glas halten, einſchieben kan, und juſt rund iſt, und wegen des eingepapten Eiſenbleches ſich nicht werfen kan. In dieſe ordnet er die Ocularia, und ſchiebet ſie in die hölzerne Röhre, nachdem er vorher eine eiſerne oder

meßingene abgedrehete Blendung oder Ring eingetrieben hat, ſo iſt das Gehäuſe zum Tubo fertig, welches man auswendig, mit einer beliebigen Oelfarbe, kan anſtreichen laſſen.

TAB.LXX Fig. 1. Das Obertheil des Statios läſſet er oben flach, wie das Bret an ſich ſelbſt iſt, etwa vier Zoll breit machen, unten aber ein ander vier Zoll breites Bret, auf die hohe Seite, unterleimen, und mit vielen Holznägeln beſeſtigen, ſo kan es ſich auf keine Seite werfen. Auf dieſes Obertheil des Fig. 2. Statios leget er den Tubum, und ſchraubet ihn mit zwey, drey, oder vier Klemmſchrauben an, ſo liegt der Tubus gerade. L. p. 45.

Einen Tubum von 30. bis 35. Schuh mit ſeiner Stellage zu machen, der da leicht und wohl zu regieren ſey, läſſet man ein Bret, das dreyßig Schuh lang, einen Zoll dick und in der Mitte vier Zoll breit iſt, an beyden Seiten gegen beyde Enden abſchößig hobeln, daß es an jedem zwey und einen halben Zoll breit bleibe, und juſt durch die Mitte der einen Fläche eine Fig. 3. Nute hobeln, ſo wird es die Geſtalt, wie Fig. 3. bekommen, welches die Hälfte davon iſt. Aus einem andern Brete, das acht und zwanzig Fuß Fig. 4. lang und anderthalb Zoll dicke, wird eine ſolche Figur, verfertiget, wie Fig. 4. die Hälfte davon anweiſet, die nemlich, in der Mitten, acht Zoll breit und anderthalb Zoll dicke ſey, an einer Seite aber, gegen die beyden Enden, immer abnehme, bis ſie an jedem Ende etwa drey Zoll in der Breite und kaum einen Zoll in der Dicke behalte. Dieſes Bretes linialgleiche Seite wird unter das erſte Bret in die Mitte der Fläche, wo keine Nute iſt, geleimet, Fig. 5. und mit hölzern Nägeln angenagelt, ſo bekomt es eine Geſtalt, wie Fig 5. auch das halbe Theil vorſtellet. Da kan man nun von der Dicke an beyden Enden auch noch Holz wegnehmen, wie die praxis ſchon zeigen wird. Denn Fig. 6. machet man eine viereckte Röhre von Holze, einen Schuh lang, und zwey und einen halben Zoll ins Gevierte, die latera aber nur ein viertel Zoll dick, umwindet beyde Enden drey oder viermahl mit ſtarken hanſnen Faden und überleimet ſie, damit die Enden nicht aufſpringen können. Auf die eine Fläche dieſer Röhre leimet man ein viereckes Stäbchen, das ſich in die Nute des Bretes Fig. 3. ſchicket, leget dieſe Röhre auf das breite Ende des Statios Fig. 5. und beſeſtiget ſie daſelbſt, verfertiget auch eine kurze pappene Röhre, etwa ſechs bis acht Zoll lang, drehet ſolche auf einem hölzernen Cylinder ab, damit ſie gleich dick werde, und ſtecket ſie in die viereckte Röhre, wenn vorhero ein Papp mit einem runden Loche vor die hölzerne Röhre angeleimet, damit kein Licht durch die Plätze, welche die runde Röhre in der viereckten läſſet, einfallen könne, und in dieſe Röhre ſetzet man das Objectivglas.

Fer-

Ferner machet man noch eine viereckte hölzerne Röhre, der vorigen gleich, und befeſtiget ſolche auf das vorderſte und ſchmale Ende des Stativs, Fig. 5. darnach machet man eine blecherne runde Röhre, zwey und einen halben Schuh lang, überziehet ſie, einer Federſpule dicke, mit Papier, ſtecket ſie auf einen hölzernen Cylinder, und drehet ſie auch ab, daß ſie in die viereckte Röhre gelinde aus- und ein könne gezogen werden, alsdenn treibet man zwey meßingene oder eiſerne abgedrehete Scheiben gedrange in die blecherne Röhre, an jedem Ende eine, damit ſie nicht oval werde, ſtecket dieſelbe in die viereckte Röhre, wie die vorige, und appliciret forne das Ocularglas.

Nun machet man Röhren von dünnen und leichten Papp, wie ein Kartenblat dicke, ſtecket eine in die andere, oder nur an die andere, leget in die Nute des Stativs, von einer viereckten Röhre bis an die andere, etliche viereckte Stäbe, und leimet dieſe dünnen Röhren darauf, machet auch Blendungen darin, und färbet alles inwendig mit ſchwarzer Farbe, die nicht glänzet, (*) ſo iſt der Tubus ſamt dem Obertheile des Stativs fertig, und ziemlich leicht, daß ihn eine Perſon wohl regieren kan.

Das Untertheil dieſes Stativs kan auf folgende Art gemacht werden: Man läſſet bey einem Röhrmeiſter eine gute Röhre, mit dem gröſſeſten Bohrer, den er hat, ausbohren, alſo daß die ganze Röhre ſey fünf Elen lang, ohngefehr zwölf Decimalzoll dick, und das Loch drey oder vier Decimalzoll weit, hernach dieſelbe von einem Ende zwey Elen herunter ſchößig oder coniſch abhobeln, daß ſie zwey Elen hoch die Figur eines abgekürzten Kegels, coni truncati, bekomme, deſſen Obertheil ſieben bis acht Zoll im Diameter, das Untertheil aber zwölf Zoll habe. Von unten auf brennet man die Röhre zwey Elen hoch, wie die Zaunpfäle gebrennet werden, und begieſſet dieſelbe, weil ſie noch heiß, mit zerlaſſenen Pech, läſſet um beyde Enden einen eiſernen Reif oder Band legen, machet in das unterſte Loch am dicken Ende einen Spund und verpichet ihn auch. Dieſe Röhre gräbet man zwey Elen tief, ſo weit ſie gepichet iſt, in die Erde, an einem Ort, wo man freye Ausſicht hat, und ramlet die Erde um die Röhre feſt. Fig. 7.

Zu dieſem Untertheil läſſet man eine runde Stange hobeln, von Eichenholz, die fünf und eine viertel Ele lang ſey, und in das Loch der Röhre willig hineingehe, oben aber einen Zapfen hat, ſo fünf Zoll lang und zwey Zoll dick iſt. Darnach läſſet man einen Kloben machen, anderthalb Schuh lang, und fünf Zoll ins Gevierte, der oben gebogen iſt. Wenn man ein ſolch Fig. 8.

(*) Dieſe Mühe iſt zu erſparen, wenn die Röhren inwendig mit ſchwarzem Papier verſehen ſind, wie oben gelehret worden.

ſolch krum gewachſen Holz haben kan, ſo iſt es deſto beſſer. Dieſer Kloben muß oben einen Einſchnit B in dem gebogenen haben, anderthalb Zoll weit, und vier und einen halben Zoll lang, dahinein wird der Tubus mit ſeinem Stativ gethan, und mit einer eiſernen ſtarken Schraube D, als einer Axe befeſtiget, und eine Mutter vorgeſchraubet. Unten muß der Kloben ein rundes Loch E, zwey Zoll weit, haben, damit man denſelben auf den Zapfen der runden Stange aufſetzen möge, auch daſelbſt und in der Mitte, wo der Einſchnit aufhöret, mit einem eiſernen Band umleget ſeyn, welcher von Senſenzeuge gemacht iſt, weil dieſer ſich fein dünne arbeiten läſſet, die Maſchine nicht beſchweret, und doch hält.

Dann ſetzet man die Maſchine zuſammen, und läſſet in die Röhre, bey A, eine hölzerne Stellſchraube einſchrauben, an der Stange aber lang hinauf, Löcher, einen halben Zoll groß, einbohren, und bey Stellung des Tubi einen eiſernen Bolzen durchſtecken, ſo kan man den Tubum erheben, wie man wil, und der Bolze hält ihn in begehrter Höhe; Die angezogene Stellſchraube läſſet ihn nicht wackeln; Der Kloben drehet ſich auf der Stange herum, und in deren Einſchnit B kan man den Tubum hoch und niedrig lenken. Es muß aber eine Stütze forn unter den Tubum gemacht werden, damit, wenn der Tubus geſtellet, er auf derſelben ruhen, und unbeweglich ſtehen könne. Des Tubi Axe muß allezeit um einen Schuh weiter, gegen das Objectivglas ſeyn, von der Mitte deſſelben, anzurechnen, damit er forn am Ocular, das Gewichte habe, und ſchwerer, als hinten ſey. Endlich wird über die Röhre ein Deckel C gemacht, und mit Oelfarbe überſtrichen, damit ſie für dem Regen bedecket ſey, und das Wetter ihr keinen Schaden thun könne. L. p. 50.

Einen Tubum zu verkürzen, daß er dennoch ein Object wunderbar
Fig. 9. vergröſſere, lehret P. Zahn p. 357. alſo: Nehmet ein convexes Objectiv AB, von einer mittelmäßigen Sphäricität, deſſen focus oder locus imaginis in dem Punct P ſey; Hinter daſſelbe ſtellet ein Concavglas QR (*) alſo, daß der Punct P dem concavo näher ſey, als das centrum S ſeiner Concavität iſt, (das iſt, daß deſſen focus virtualis über den wahren focum P des Objectivglaſes, in S, trete) ſo wird das Bild des Objeets CD viel vergröſſert und weiter, bis in EF, geworfen werden.

Wenn

(*) Dieſes Glas muß ein Segment von einer groſſen Kugel ſeyn, je näher man daſſelbe zum Objectiv rucket, je länger wird der Tubus, je näher es aber zum Ocular komt, je kürzer wird derſelbe. C. p. 111. Es hält aber Hertel p. 93. dafür, daß dieſes Inventum vor den Holländiſchen Tubis wenig voraus haben dürfte. Kolhans hat daſſelbe p. 382. aus dem Hevelio beſchrieben.

Wenn ihr nun das utrinque convexe Ocularglas G H, welches ziemlich convex ſeyn muß, oder, an ſtat deſſen, zwey Gläſer, von geringerer Convexität, ſo denſelbigen focum geben, als in dem Microſcopio von vier Gläſern (*) befindlich ſind, hinzuſetzet, ſo wird der Tubus kürzer, gleichwohl das weiteſte Object diſtinct und ſehr groß präſentiren: Denn, weil durch die Zuſammenſetzung des convexen und concaven Glaſes das Bild des Objects in einer kleineren Diſtanz mehr vergröſſert wird, als durch ein convexes Objectivglas, von einer ſehr groſſen Sphäricität, geſchehen kan, ſo muß der Tubus kürzer werden, und weil das Bild E F in dieſem Tubo gröſſer, ſo muß es auch in dem Auge viel gröſſer erſcheinen, indem das Ocularglas ſich als ein Microſcopium verhält.

Es erfodert aber dieſer Tubus eine accurate Conſtruction, wenn durch ſelbigen das Object klar und deutlich, ohne Confuſion, ſol geſehen werden: Denn weil das Concavum die Stralen ſehr zerſtreuet, ſo zerſchlagen ſich viele derſelben, und ſchweifen aus der Ordnung, woraus leicht eine Confuſion und Verwirrung entſtehet, welche einer volkommenen Deutlichkeit vieles zu benehmen pfleget, alſo daß das Object zwar ſehr groß, dabey aber nicht klar und deutlich genug ſich präſentiret, weswegen man ſich darin am meiſten vorzuſehen hat, daß man kein alzu concaves Glas nehme. Die Myopes können ſich dieſes Tubi auch bedienen, wenn ſie ihn enger zuſammen ſchieben, es ſtellet aber derſelbe das Object gleichfals umgekehrt vor, weil deſſen Bild aufrecht im Auge formiret wird. Z. l. c. Dieſe Art vom Tubo iſt fürtreflich, es müſſen aber die Gläſer accurater verfertiget werden. WE. l. c. p. 318.

Eine andere Art von einem verkürzten Tubo, deſſen Objectiv ein Meniſcus, beſchreibet Leutmann p. 48. Er hat ein Objectivglas geſchliffen aus einer 6. Decimal zölligen Schale, auf einer Seite convex, und, auf einer 10. Decimal zölligen Schale, auf der andern Seiten concav, und alſo einen Meniſcum bekommen, deſſen focus juſt drey Schuh geweſen; zu ſelbigem hat er ein Ocular geordnet von einem Decimalzoll convexo planum, und alſo einen ſchönen Tubum aſtronomicum erlanget. Auch hat er befunden, daß ein Objectivglas aus ſechs Zoll convex, und acht Zoll concav geſchliffen, deſſen focus 48. Zoll gegeben, eben ſo viel gethan, als ein guter Tubus von ſechs Schuhen, den er dagegen probiret, indem er die Satellites oder Trabanten des Jupiters damit erkennen können, und alſo hätte er, wie er ſchreibet, die Tubos mit einem Meniſco glücklich erfunden, nachdem er einsmahls nachge-

(*) wie z. E. No. VII. Cap. XIV.

geſonnen, auf was Art doch wohl Hevelius ſeine Objectivgläſer, von ſo weiten focis, ausgearbeitet, indem die Schalen von 100. oder auch wohl 200. Schuh ſehr ſchwer, ja faſt unmöglich accurat zu machen wären. Da ihm nun ſeine Invention gelungen, ſo vermeynet er, man könte auf dieſe Art (1) ſehr groſſe Objectivgläſer ſchleiſen, welche doch in ihrem Diameter nicht gröſſer wären, als ein Rthlr. da ſonſt z. E. ein 68. ſchuhiges Objectivglas zum wenigſten drey bis vier, auch mehr Zoll, im Diameter haben müſte. (2) Brauchte man nicht ſo groſſe und ſchwer zur Accurateſſe zu bringende Schalen, ſintemahl zu 68. Schuh Objectiv, nur neun und einen halben Zoll convex und zehn Zoll concav nöthig wäre. (3) Dürfte das corpus oder Gehäuſe des Tubi nicht ſo weit, und dahero auch nicht ſo ſchwer ſeyn, und was dergleichen Vortheile mehr wären, die dieſe Art von Tubis brächte. Damit man aber wiſſen möchte, wie ein Meniſcus zu ordnen, ſolle man ſich der Regul aus P. Zahn Fund. 2. Synt. 3. cap. 15. p. 287. bedienen. L. l. c. Dieſe Regul iſt oben Cap. 4. Artic. 5. zu finden.

Zu erfahren, wie vielmahl ein Tubus vergröſſert oder nähert, dividiret man nur die Länge des foci vom Objectivglaſe, mit dem foco des Ocularglaſes, ſo vielmahl ſich denn die eine Zahl, in der andern, findet, ſo vielmahl näher ſtellet der Tubus das Object vor. HRa. p. 186.

Ein Tubus aſtronomicus kan leicht in einen terreſtrem verwandelt werden, wenn man noch zwey Oculare drein ſetzet: Denn da die Diſtanz der Ocularien nicht groß iſt, ſo wird die Länge des Tubi wenig verändert, wenn man drey Oculare an ſtat eines gebrauchet. WE. l. c. p. 332.

Stellet man das Teleſcopium aſtronomicum gegen ein ſtehendes Waſſer, ſo müſſen die Menſchen und Bäume, die ſich darin, den bloſſen Augen, umgekehrt zeigen, aufrecht erſcheinen, dahingegen ſie ſich auf der Erde umgekehrt darſtellen. M. p. 40.

Kehret man das Objectiv gegen das Aug, das Ocular aber gegen die Sache, ſo kan man das Object klein und umgekehrt ſehen. ibid.

Hält man das bloſſe Ocularglas dieſes Teleſcopii nahe ans Aug, die Sache aber etliche Daumen breit davon, ſo wird dieſelbe deſto mehr vergröſſert, je erhabener das Glas iſt; ſo man aber daſſelbe ein paar Hände breit vom Auge abhält, ſo erſcheinet das Object klein, hell, und umgekehrt. Id. p. 41.

Unter andern hat man auch durch dieſe Tubos folgendes entdecket:

Die Sonne hat Flecken, iſt auch veränderlich: Denn man kan in einigen Minuten überaus wichtige Abwechſelungen in derſelben wahrnehmen.

G. P. 1. p. 8. Sie ſiehet, wie ein Gefäß voll ſchmelzendes Metall aus, wie Kircherus durch gute Ferngläſer obſerviret, woraus man nicht undeutlich die beſtändige, ſchnelle und ſtarke Bewegung der brennenden Theilchen ſchlieſſen kan.

Der Mond iſt ſonſt für einen flammenden Körper gehalten worden, jezo zeiget es ſich unwiederſprechlich, daß er viel groſſe Berge und Tiefen habe, bey denen ganz deutlich ein Schatten zu bemerken iſt, der ab- und zunimt, oder gar verſchwindet, je nachdem ſich der Stand des Mondes, gegen die Sonne, ändert. ibid. Bey den Mondfinſterniſſen kan man einen Tubum von zehn Schuh gebrauchen. BM. P. 3. p. 132.

Saturnus ſcheinet, als wäre er von dreyen Körpern zuſammengeſezet, als einem ſphäriſchen in der Mitte, und zwey kleinern, an beyden Seiten. K. p. 418. Zu deſſen Betrachtung kan man einen Tubum von vierzig Schuhen nehmen. BM. l. c.

Jupiter iſt nicht aller Orten recht rund, auch nicht allenthalben hell, ſondern mit vielen groſſen Flecken oder Schatten gleichſam beſprenget, wie die Mondſcheibe. K. l. c.

Mars, Venus, und Mercurius nehmen, zu gewiſſen Zeiten, an Lichte ab, und zu, wie der Mond. Die Venus zeiget ſich bald rund, bald halb, bald wie eine Sichel, wie der Mond. ibid. Caſſini hat auch Flecken auf der Venus geſehen, und daraus ihre Umwälzung beſtimmet. Nach ihm hat Bianchini eben dergleichen Beobachtungen mit Fernröhren des Campani, von 250. Römiſchen Palmen wiederholet, und eine andere Zeit der Umwälzung daraus zu folgern geglaubt, ſiehe ſein Buch Heſperi & Phoſphori nova phænomena. Rom. 1728. fol. maj. Wegen der Zeit der Umwälzung hat der jüngere Caſſini in ſeinen Elemens d' Aſtronomie (Paris. 1740) lib. 7. c. 1. ſeinen Vater vertheidiget. Kä. p. 387.

Den Jupiter hat Hook mit einem Tubo von ſechzig Schuhen viermahl gröſſer, als der Mond ſonſt ausſiehet, obſerviret. C. p. 104. Die Trabanten deſſelben, wenn ſie in ſeinen Schatten treten, werden verfinſtert, und kommen über eine Weile, von der andern Seite des Jupiters, wieder zum Vorſchein. Solche Finſterniſſen der Jupiter Monden kommen oft etliche in einem Monate vor, und ſind eine der gröſſeſten Merkwürdigkeiten. M. p. 57. Zu den Finſterniſſen dieſer Circumjovialium bedienet man ſich eines Tubi von zwanzig Schuhen, es iſt aber dabey auf die Güte der Gläſer, in alle Wege, mit zu ſehen, als die zur Deutlichkeit das meiſte beytragen. BM. P. 3. p. 132.

Venus iſt mit einem; Jupiter mit vier; Saturnus aber mit fünf Monden verſehen, deren vorher verkündigte Finſterniſſen man zur angeſezten Minute kan eintreffen ſehen. G. P. 1. p. 9.

In dem Orion hat de Rheita 2400. Sterne obſerviret, K. p. 419. und Ricciolus hat in dem Siebengeſtirn über 50. Sterne gezählet. G. l. c. p. 15.

Die Milchſtraſſe iſt eine Gegend unſäglicher vieler Sterne, dagegen der alte Himmel, in Anſehung ſeiner Sterne, kaum für ein Geſtirn zu halten iſt. Id. p. 9.

So hat man auch noch andere Pläze des Himmels entdecket, die, durch die Ferngläſer, nicht wie ein Haufen Sterne, ſondern wie die Milchſtraſſe, den bloſſen Augen vorkommen. Id. p. 10.

Wer, was Hevelius, und andre, geſehen, und überhaupt allerley aſtronomiſche Dinge, gutes, mit ſchlechten, vermenget, leſen wil, dem ſchläget Hr. Käſtner vor eines von des berühmten Vielſchreibers, Eraſmi Franciſci, beſten Büchern, nemlich ſein Luſthaus der Ober und Nieder Welt. Nürnb. 1676. welches ſo lange, nicht ohne Nuzen, zu gebrauchen, als man die Originalwerke, daraus es zuſammen geſchrieben iſt, nicht alle ſelbſt beſizet.

Artic. 3.

Von den Klioſcopiis, oder Sonnen Tubis.

Wenn die Gläſer mit einer durchſichtigen Farbe gefärbet ſind, ſo heiſſen die daraus verfertigte Fernröhren, Sonnenröhren, Helioſcopia, indem man dadurch, ohne ſonderliche Verletzung des Auges, in die Sonne ſehen, und deren Flecken und andere Erſcheinungen, phænomena, betrachten kan. K. p. 395.

Die beſte Art wird in allen Stücken, wie die aſtronomiſchen Tubi, verfertiget, aber aus gar ſehr entweder roth, blau, grün, oder gelbgefärbten Gläſern: Denn das gefärbte Glas, weil es weniger durchſichtig iſt, hält den gröſſeſten Theil der ſo gar penetranten Sonnenſtralen zurück, damit ſie das Auge nicht verletzen können, und läſſet nur wenige geſchwächte zum Auge gelangen. H. p. 94. Es muß aber dieſes Glas ohne Blaſen und andere Fehler ſeyn, auch in einem Helioſcopio einerley Farbe haben, wiewohl man, aus Noth, das Objectiv und Ocularglas von zwey unterſchiedenen Farben nehmen kan. K. p. 431. P. Ch. Das Ocular kan von einer ſcharfen Sphäricität ſeyn. Denn, weil das Sonnenlicht an ſich ſehr ſtark und leuchtend iſt, ſo kan daſſelbe, durch ein ſolches Glas, die Stralen lebhaft genug zum Auge

Auge treiben, daß ſie in ſelbigem die Sonne ſehr groß abbilden können. Z. p. 392.

Heutiges Tages können wir ſolcher gefärbten optiſchen Gläſer gar wohl entbehren, als da man vor jetzo einen ordentlichen Tubum nur dazu nimt, vor das Auge etliche platte gefärbte Gläſer, in einer Capſel, an den Tubum hält, und dabey an die Röhre eine groſſe runde Scheibe, von einem dicken Papier (oder aus Papp geſchnitten) appliciret, ſo wird man alsdenn dadurch in die Sonne, ebenfals mit unverletzten Augen, gar bequem ſehen, und dabey ſeine Obſervation, wann etwa Flecken, der Mercurius oder die Venus in der Sonne anzutreffen wären, anſtellen können. Bey den ſo genanten Sonnenfinſterniſſen kan man einen Tubum von fünf oder ſechs Schuhen gebrauchen. BM. P. 3. p 131. und 132.

Wenn man in einen ordinairen aſtronomiſchen Tubum ein Ocular von zwey oder drey Zoll einleget, und vier gefärbte Plangläſer, an ſtat der Blendungen, zwiſchen ſchiebet, ſo kan man ſolchen auch zur Sonne gebrauchen.

In Ermangelung des gefärbten Glaſes darf man über eines ordinairen Tubi Objectiv nur eine kleine Apertur, ohngefehr in der Gröſſe eines Nadelknopfes, legen. Z. p. 392. H. p. 94 oder einen Flor ausſpannen. Oder man läſſet dem Objectiv ſeine gehörige Oefnung, hingegen zu der Capſel des aſtronomiſchen Tubi Fig. 2. TAB. LXIX. nur noch ein Mittelſtück H R machen, ſo an ſtat des erſteren N O übergeſchraubet werden kan, ſetzet in ſelbigem ein, vom Dampfe eines Wachs= oder Lampenlichts, aller Orten gleich ſchwarz, angelaufenes Planglas, welches alsdenn zwiſchen das Auge und Ocular, wird zu ſtehen kommen, ſo hat es gleichen Nutzen. Weilen aber der Rauch, durch Unvorſichtigkeit, oder dazu kommenden Staub gar bald weggerieben werden, und das Glas alſo helle Flecken bekommen kan, iſt ſehr gut, wenn man zu ſolchen Tubis zwey beſondere dünne, und zu beyden Seiten wohl plan geſchliffene Gläſer nimt, ſolche in einerley Gröſſe abrundet, damit ſie ſich juſt in den Tubum ſchicken, eins derſelben, als z. E. TAB. A B, läſſet man über einer Kerze vom Ruß, ſo viel als nöthig iſt, egal LXXI. anlaufen, und leimet um deſſen Rand einen, aus ſtarken Papier, geſchnit- Fig. 2. tenen Ring, und darüber behutſam das andere Glas C D, ſo wird der Ruß zwiſchen ſolchen beyden Gläſern, die, wegen des papiernen Ringes, einander nicht berühren können, nicht verwiſchet werden. H p. 95. Z. p. 392. Fig. 3. Wil man ſich derſelben, auch ohne dem Tubo, bedienen, können ſie, gleich

einem abſonderlichen Ocularglaſe, in einen Rand gefaſſet, und mit einem Handgrif verſehen werden. H. l. c.

Oder man nimt ein ziemlich dickes dunkelgrün, oder auf eine andere Art gefärbtes Glas, ſetzet ſolches vor das Objectiv, oder forn vor das Ocularglas, ſo wird, wenn dieſes Glas dunkel genug iſt, der ſtarke Glanz der Sonne ſo weit geſchwächet, daß man ſie, ohne Verletzung des Auges, betrachten kan. Weil aber dieſe Art von Gläſern nicht jederzeit bey der Hand ſind, ſo kan man, an ihre Stelle, das Ocularglas über einem brennenden Lichte, oder einem Span Kienholz ſchwarz anlaufen laſſen und es ſodann in ſeine Capſel legen. Damit man aber keine Sorge habe, daß das Ocularglas, bey dieſer Operation, zerſpringe, ſo nehme man ein rundes Stück Spiegelglas, laſſe ſolches, wie gemeldet, über einem Spänchen fetten Kien, ſchwarz anlaufen, ſchneide hierauf, aus dünner Pappe oder einem Kartenblate, eine Scheibe, ſo groß, als das angelaufene Glas, und in dieſe ein rundes Loch, lege ſolche auf das angeſchwärzte Glas, und über die Scheibe, oder den Ring vom Kartenblate, ein ander Stück Spiegelglas, verkütte die beyden Gläſer am Rande, ſo iſt das mit Kienruß angelaufene Glas ſicher, Schaden zu nehmen, indem die angelaufene Fläche inwendig bedeckt iſt. Hierauf bringe man dieſes gedoppelte Glas, zu dem Ocular oder Objectiv, und betrachte dadurch die Sonne. Man muß aber mit den Gläſern nicht zu jähling in die Flamme kommen, noch wenn ſie ſchwarz genug ſind, zu geſchwinde heraus fahren, indem das Glas in dieſen Fällen zu zerſpringen pfleget. M. p. 50.

Wer, mit dem Beräuchern des Glaſes behutſam und geſchickt umzugehen, ſich nicht getrauet, und die Gefahr nicht ſtehen wil, daß ihm das Glas ſpringe, der darf nur zwiſchen das ungefärbte Ocular und Objectiv ein wohlregulirtes Planglas von dunkler Farbe ſetzen, ſo thut es eben die Dienſte, als ein Helioſcopium mit gefärbten Gläſern. P. Ch. Oder man nimt zwey gefärbte Plangläſer, leget zwiſchen ſelbige ein Papier von gleicher Gröſſe, durch deſſen Mitte ein kleines Loch geſtochen, leimet es mit Gummi Dragant feſt, und auf daſſelbe das andere Planglas, und appliciret dieſe zuſammengeleimte Gläſer dem Ocularglaſe. K. p. 433. Leget man zwiſchen dieſe beyden Plangläſer, an ſtat des Papiers ein Stückchen Knittergold, in deſſen Mitte ein kleines Loch, und kittet ſie hernach zuſammen, kan man ſie, auch ohne dem Tubo gebrauchen, und dadurch in die Sonne ſehen. Z. p. 392.

Bey dem Gebrauch des aſtronomiſchen Tubi muß das Ocular, ein wenig weiter, als deſſen focus iſt, von dem Objectivglaſe abgerucket werden.

Z.

Z. p. 395. Damit aber dieſer Tubus alles aufrecht präſentiren möge, kan man noch ein convexes Ocular drein ſetzen. Id. p. 394

Wenn das Teleſcopium terreſtre gut iſt, und ziemliche Flecken in der Sonne vorhanden, ſo wird man ſie gar wohl durch ein Teleſcop, von zwey Schuhen, bemerken. Man kan ſich aber gar bald verſichern, daß dieſe Flecken nicht in den Gläſern, und alſo kein optiſcher Betrug, fallacia optica, ſey: Denn wenn man das Teleſcop herumdrehet, ſo ſiehet man die Flecken alle, auf der vorigen Stelle, in der Sonne; dahingegen die Flecken, welche ſich etwan vom Staube an den Gläſern zeigen, mit herum gedrehet werden, und in der Sonne, immer in einer andern Stelle geſehen werden müſſen. M. p. 51.

Man hat auch eine Manier, da bey einem Fernglaſe viele zugleich die Sonne, ihre Flecken, eine Sonnenfinſterniß, den Durchgang des Mercurii oder der Venus betrachten können: Wenn nemlich der Tubus auf ſeinem Stativ gehörig ausgezogen iſt, ſo richtet man ihn alſo, daß die Sonne durch denſelbigen ſcheine. Hinter das Ocularglas hält man ein weiſſes Papier, ſo zeiget ſich das Sonnenbild auf demſelben. Den Tubum ſo zu ſtellen, daß die Sonne durchſcheine, iſt nicht ſchwer: Man giebt nur auf den Schatten des Fernglaſes acht, der auf das Papier fält, und ſtellet das Fernglas ſo lange gegen die Sonne, bis es den allerkürzeſten Schatten wirft, ſo ſcheinet die Sonne, durchs Fernglas, auf das Papier. Damit aber das Sonnenlicht nicht zugleich, neben der Röhre, aufs Papier falle, und alſo das Sonnenbild unmerklich mache, ſo ſchneide man eine Scheibe von Papp, mache in der Mitte ein Loch, ſtecke durch daſſelbe die letzte Röhre, darinn die Ocularglaſer befindlich, dergeſtalt, daß die Röhre genau in die pappene Scheibe paſſe, ſo hält der Schatten dieſer Scheibe das Nebenlicht der Sonnen ab. Id. p. 52.

Noch beſſer verfähret man folgendergeſtalt: Man nimt einen aſtronomiſchen Tubum, der ſich ausziehen läſſet, und machet ſelbigen auf einem Stativ feſt. Forn an die Röhre des Oculars aptiret man eine zehn Zoll weite viereckte Camera obſcura, daß man ſie nahe und weit zum Ocular ſtellen kan; an deren vorderſten Theile, bey A, machet man eine gläſerne Spiegelſcheibe, oder Glas von einem Spiegel, an dem die Folie abgeſchabet, und welches mit einem zarten Papier, vermittelſt venetianiſchen Terpentin, überzogen worden, ſiehet hernach durch Einfallen der Sonnen, und Schiebung der Cameræ obſcuræ, wie groß das Bild der Sonnen ſich präſentire; dieſes bezeichnet man mit drey Puncten am Rande, ſuchet hiezu das centrum, TAB. LXXIII. Fig. 2.

 trum,

trum, und reiſſet einen Circul mit Dinte, ziehet den Diameter perpendicular, und theilet deſſen Semidiameter in ſechs gleiche Theile, dadurch ziehet man concentriſche Circul, und machet noch einen Diameter durchs Creuze, ſtellet alsdenn die Maſchine gegen die Sonne, ſo kan man die Finſterniß wohl auf freyen Felde obſerviren, und nach Zollen und Minuten, auf dieſen Zirkuln anmerken. Die Camera obſcura iſt inwendig ſchwarz. Auf der rechten Seite, hart vor der Spiegelſcheibe, machet man ein Loch, daß man mit der Hand eingreifen, und, bey der Stellung, das Sonnenbild, wenn es auf die Seite fält, ſehen, den Tubum aber, bis er recht ſtehet, richten, hernach das Loch mit einem Deckel verſchlieſſen könne. Dieſe camera obſcura befeſtiget man mit einer hölzernen Stellſchraube B; an den Tubum, und an das Stativ oder Tubum appliciret man einen guten Quadranten C, die Sonnenhöhe damit abzumeſſen, ſo iſts fertig. Es ſolte aber dieſes Inventum mit dem Artic. 1. beſchriebenen Perſpectiv, ſo ein concaves Ocularglas hat, noch wohl beſſer von ſtatten gehen. L. p. 58.

Am beſten läſſet ſich die Sonne in einer natürlichen Camera obſcura an der weiſſen Wand obſerviren, wie unten im 19ten Capitel ſol gezeiget werden.

Artic. 4.

Von dem Teleſcopio terreſtri, oder Erdfernglaſe.

Weil die erſtere Gattung der beſchriebenen Tuborum den Fehler hat, daß ſie gar wenig, leztere aber alles verkehrt dem Auge vorſtellet, welches, ſo man, bey Tage, etwas in der Ferne, auf dem Lande, ſehen wil, unbequem iſt, und einen unerfahrnen Durchſchauer confus machet, ſo iſt man endlich auf die Invention kommen, vermittelſt drey Oculargläſern beydes zu heben, und durch einen Tubum von vier Gläſern, ſowohl viel zugleich, als auch daſſelbe aufrechts zu ſehen. H. p. 90.

Der Erfinder dieſer Zuſammenſetzung der Gläſer im vorigen Jahrhundert iſt unbekant. Für den Ort der Erfindung hält man Rom. Hugen. Dioptr. 54. Saz. Kä. p. 36.

Dieſer Tubus, wenn er ſol vortreflich, und recht gut zu gebrauchen ſeyn, muß nicht weniger, als drey Fuß, und nicht viel mehr, als ſechs Fuß, in der Länge haben, ſo iſt er bequem zu den irdiſchen Objecten. Sein Objectivglas kan zwar ein utrinque æqualiter convexum, oder auf beyden Seiten gleich convex ſeyn, jedennoch behält ein Planeconvexglas den Vorzug, weil

weil man noch eins ſo weit dadurch ſehen kan. (*) Die drey übrigen Gläſer aber müſſen, ein jedes nach ſeiner Proportion, utrinque convex ſeyn. Zwiſchen dem andern und dritten Ocularglaſe, und zwar nahe dem foco des letztern, kömt eine Blendung, deren Oefnung ohngefehr drey Linien im Diameter groß, welche in der Conſtruction eines Tubi von vier Gläſern ungemeinen Effect thut. P. Ch.

Convergläſer von einem kleinen Diameter präſentiren allezeit am Rande die Objecte nicht ſo deutlich, als die weniger convex, oder von einem gröſſeren Diameter ſind. Z. p. 291. Dahero diejenigen Tubi für die beſten zu halten, in welchen keine ſtarke Refraction geſchiehet. K. p. 506. Denn je weniger die, mit der Axe, in ein jedes Glas, parallel einfallenden Stralen hinter denſelben gebrochen werden, je ſtärker und kräftiger ſind ſie, und je deutlicher und abgeſchnittener machen ſie den focum, oder das Bild des Objects, dahero ein utrinque Converglas, ſo ein Segment von einer gröſſeren Sphäre iſt, einem convexo plano von einer kleineren Sphäre vorzuziehen, weil es, wegen ſeiner gröſſeren Sphäricität, die Stralen gelinder oder weniger bricht, als ein plano convexum, von einer nochmahl ſo kleinen Sphäre. Z. p. 289.

Je ſchärfer im Tubo das Ocular iſt, ſo dem Auge am näheſten, deſto gröſſer kan er das Object repräſentiren, doch muß dieſes Ocular eine Proportion, mit den andern Theilen des Teleſcopii, haben, ſonſt wird das Bild, je gröſſer es iſt, je dunkler erſcheinen. Id. p. 410.

Inſonderheit iſt das mitlere Ocularglas zu obſerviren: Denn wo daſſelbe converer, als die übrigen zwey, ſo kan das Object nicht ſo groß geſehen werden, als wenn daſelbſt ein Glas von gleicher Convexität, oder von einer gröſſeren, als die übrigen zwey, geſtellet wäre. So hilft es auch viel, wenn dieſes mitlere Glas gröſſer, und demſelben eine weitere Apertur gegeben wird. Id. p. 411. 562. u. 361.

Je ſchärfer die zwey äuſſerſten Ocularglaſer, nemlich das erſte, ſo gegen das Objectiv, und das dritte, ſo gegen das Auge ſtehet, in einem dergleichen Tubo ſind, je mehr vergröſſern ſie das Bild des Objects, gleichwohl muß dabey die Proportion beobachtet werden, damit nicht, wenn man alzuſcharfe Oculare genommen, das Object dunkel und confus erſcheine. Ob nun wohl das erſte Ocular ſchärfer ſeyn kan, als das mitlere, ſo muß es doch

(*) Denn ſein focus iſt noch eins ſo lang, als wenn es auf der andern Seite auch convex wäre, dahero giebt es einen längeren Tubum, durch welchen man weiter, als durch einen kürzeren ſehen kan. D.

doch nicht ſchärfer ſeyn, als das dritte, ſo dem Auge am näheſten ſtehet. Id. p. 411.

Wenn man vor das äuſſerſte Ocular ein Hohlglas ſetzet, das weder zu wenig noch zu viel verkleinert, ſo bekomt man eine viel ſtärkere Vergröſſerung, und die Sachen bleiben aufrecht. M. p. 44.

TAB. LXIX. Fig. 2.

Die Structur dieſes Tubi differiret nur von dem aſtronomiſchen ſo weit daß, an ſtat des einen Oculars, in der kleinen Röhre drey eingeſchloſſen werden deren innerſten Glaſes focus mit dem foco des Objectivs zuſammentreten muß. Nach dieſen folget in der Diſtanz beyder Oculargläſer, nemlich des dritten und andern, focorum, das andere mitlere, und eben alſo das äuſſerſte, welches vor das Auge, eben als bey dem aſtronomiſchen Tubo, geſtellet werden muß. Die Ordnung der Gläſer zeiget Fig. 2. TAB. LXIX. alwo A das Objectivglas, deſſen focus B; das dritte Ocular C, deſſen focus zu beyden Seiten B D; das andere Ocular E, deſſen foci D F; das erſte Ocular G, deſſen foci F H, und H das Auge ſelbſt iſt. Sonſten können die Röhren eben ſo, wie bey vorhergehenden zugerichtet, und in deren eingeſchobenen Enden Blendungen geleimet werden, damit keine auswendige Lichtſtralen an der Seite hineinfallen, und die Bilder verderben, nur iſt hauptſächlich nicht zu vergeſſen, zwiſchen das erſte und andere Ocular, eine Blendung zu ſtellen. Zur Conſtruction ſolcher Tuborum kan folgende Tabelle dienen: H. p. 90.

TAB. I. Zu den Teleſcopiis von vier Gläſern, des Herrn Hertels.

Objectiv	Diſtanz		3. Ocular	Diſtanz	2. Ocular	Diſtanz	1. Ocular
Fuß	Fuß	Zoll	Zoll	Zoll	Zoll	Zoll	Zoll
1	1	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	3	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	1
2	2	2	2	4	2	$3\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
3	3	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	5	$2\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	2
4	4	4	3	6	3	$5\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$
5	5	4	4	8	4	7	3
6	6	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	9	$4\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	4
7	7	5	5	10	5	$9\frac{1}{2}$	4
8	8	6	6	12	6	11	5

TAB.

TAB. II.

Des Herrn Wiedeburg. p. 753.

Objectiv	3. Ocular	2. Ocular	1. Ocular
Fuß	Zoll	Zoll	Zoll
$1\frac{1}{2}$ à 2	4	$3\frac{1}{2}$	3
4	$3\frac{1}{2}$ à 5	$3\frac{1}{4}$	3
6	6	$5\frac{1}{2}$	5
8	10	9	8
10 à 20	12	10	9

TAB. III.

Objectiv focus	3ten Oculars focus	2ten Oculars focus	1ten Oculars focus
Fuß	Zoll	Zoll	Zoll
1	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	1
2	2	2	$1\frac{1}{2}$
3	3	3	2
4	$3\frac{1}{2}$ oder 4	$3\frac{1}{2}$ oder 4	3
5	4	4	$3\frac{1}{2}$
6	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	4
7	5	5	$4\frac{1}{2}$
8	6	6	5

Der focus des erſten Ocularglaſes muß niemahls länger ſeyn, als der focus des zweyten und dritten, ſondern allezeit etwas kürzer. Wenn es aber, wegen Mangel der Schalen nicht geſchehen könte, können ſie alle drey einerley focum haben.

TAB. IV.

Nach dem Pariſer Fuß.

Focus des Objectivs		Focus der Oculare		Oefnung des Objectivs	
Fuß	Zoll	Zoll	Linien	Zoll	Linien
0	10	1	0	0	4
1	3	1	4	0	5
1	8	1	6	0	$5\frac{1}{2}$
2	0	1	9	0	6
2	6	2	0	0	$6\frac{1}{2}$
3	0	2	3	0	7
4	0	2	6	0	8
5	0	3	0	0	9
6	0	3	6	0	10
8 bis 10	0	4	0	1	0

Dieſe Proportions hat man für die vortheilhafteſte befunden, wenn aber die Objectivgläſer ſehr volkommen ſeyn, ſo leiden ſie wohl Oculargläſer von kürzerem foco, und ein wenig gröſſere Oefnung. HRa. p. 181. Eine geſchickte Apertur träget vieles bey, zu einer recht deutlichen Repräſentation. B. p. 10. Man iſt aber an alle dieſe Tabellen nicht ſo genau gebunden, ſondern kan wohl, nachdem die Schalen vorhanden ſind, den focum einen oder einen halben Zoll kürzer oder länger nehmen, wie die Erfahrung lehren wird.

Auch

Auch können alle drey Ocularia einerley focum haben, wie aus obiger Tabelle erhellet; beſſer aber iſt es, wenn ſie von unterſchiedener Section, und nach dem Auge zu immer convexer ordiniret werden, um das Object almählig zu vergröſſern.

Sonſten nimt man zu den gröſſeren Tubis von 9. bis 13. und mehrern Schuhen, forn gegen das Objectiv, 4. auch wohl 5. zöllige Ocularglaͤſer, auch wohl 6. zöllige, wiewohl Ocularia, von 2, $2\frac{1}{2}$, 3, $3\frac{1}{2}$, 4, $4\frac{1}{2}$ Zoll zu allen Tubis gebrauchet werden können. Wil es das Objectiv leiden, können am Auge ſcharfe Ocularia genommen werden. Z. E. Wenn zwey Ocularia von 4. Zoll im Tubo ſtehen, kan man am Auge nehmen 3. Zoll, wie denn ordinair der focus des äuſſerſten Ocularglaſes, allezeit etwas kürzer, als der focus des zweyten und dritten ſeyn muß.

In dieſen groſſen Tubis ſtecken die Ocularglaͤſer in den unterſten und weiten Röhren, welches dazu hilft, daß der Tubus bequemer kan gehalten werden, als wenn das ſchwere Ende das Objectiv in ſich faſſet, auch ſich, beym Auflegen, im Obſerviren nicht ſo krümmet. HRa. p. 178.

Die Glaͤſer müſſen in den Röhren alſo ſtehen, daß, durch aller ihr centrum oder Mittelpunct, nur eine einzige Axe gehe, darum ſol der aus einander gezogene Tubus ſich im geringſten nicht krümmen. A. p. 32.

Bey der Einrichtung der Glaͤſer ſetzet man zuerſt in eine aparte Röhre, ſo in die engeſte Röhre des Tubi etwas gedrange gehet, die beyden vorderſten Ocularia alſo zuſammen, daß man im Durchſchauen ein Object, etwa 100. und mehr Schritte weit am helleſten und gröſſeſten, ob wohl verkehrt, ſehen kan, ſchiebet alsdenn zwiſchen beyde Glaͤſer ein zulänglich lang geſchnittenes Stück Röhre, damit ſie in ihrer Diſtanz verbleiben, und leget vor beyde Glaͤſer auswendig einen Dratring. Dieſes Röhrchen mit den zwey combinirten Glaͤſern ſchiebet man in die engeſte Röhre des Tubi, und bringet ſie dem dritten Ocular, welches in der Capſel lieget, ſo nahe, bis man im Durchſchauen durch dieſe drey Glaͤſer nichts, als einen hellen Schein gewahr wird, doch muß das andere Glas dem dritten nicht ſo nahe ſtehen, daß deſſen etwanige Fehler zu Geſichte kommen. Mit wenigem zu ſagen: Es wird ein Glas vom andern nicht völlig ſo weit abgeſtellet, als beyde zuſammen genommene foci betragen. Zwiſchen das andere und dritte Ocular kömt, an dem Orte, wo ihre foci zuſammen treten, eine Blendung, die Glaͤſer aber werden frey, ohne Pappringe gelaſſen. Die Diſtanz des Auges von dem dritten Ocular iſt etwas kleiner, als der focus dieſes Glaſes iſt, damit

das Auge Raum habe. Dahero die Capſel darnach einzurichten, welche oben auswendig hohl ausgedrehet, daß man das Aug ganz ins dunkle legen könne, in der Mitte aber eine Oefnung von zwey oder drey Linien hat, ſo mit einem aufgeſchraubten Deckel verſchloſſen wird, ſonſten iſt ſie der Capſel an dem aſtronomiſchen Tubo in allem gleich. D. HRa. p. 178 Z. p. 411.

Es iſt gut wenn vor dem Objectivglaſe noch ein leerer Raum in der Röhre iſt, damit die Geſtalten der Objecte deſto reiner, je länger der Tubus, hineinfallen können, auch das Nebenlicht, noch vor ſeinem Eingange in das Objectivglas, abgehalten werde. Z. p. 414.

Ein Objectivglas, das mit drey Gläſern zuſammengeſetzet, verträget nicht ſo viel Oefnung, als wenn es nur ein Ocularglas bekäme. HRa. p. 81. Der Diameter dieſer Oefnung kan ohngefehr eines Drittels vom Diameter des Glaſes ſeyn; je beſſer aber das Glas geſchliffen, je weniger wird es bedecket.

Ein Tubus von vier Pariſer Fuß Länge hat, am Ende der dickeſten Röhre, eine hölzerne Büchſe oder Capſel, die in ihrer Tiefe acht Linien offen bleibet; in dieſer Büchſe lieget ein Objectivglas von drey Fuß foco, und wird durch einen eingeſchraubten Ring feſt gehalten. Die dünneſte Röhre iſt auch mit einem Ringe von feinem Holze, (als Buchsbaum) verſehen, der drey Linien Oefnung hat, und auswendig hohl ausgedrehet iſt, das Auge einzulegen. Nach der Oefnung dieſer dünneſten Röhre wird ein Theil oder Stück Röhre von $1\frac{1}{4}$ Zoll Länge gemacht; Das erſte Ocularglas, welches zwey Zoll focum hat, lieget auf dieſer Röhre, und wird von einer andern Röhre gehalten, die drey Zoll, neun Linien lang iſt; Das zweyte Ocularglas, welches gleichen focum hat, lieget auf der zweyten Röhre, und wird von einer gleich langen Röhre gehalten, in dieſe aber komt das dritte Ocularglas, das gleichmäßigen focum hat, und mit einem Ringe verwahret iſt. Accurat in des erſten Ocularglaſes focum, welcher nach der Capſel folget, komt alsdenn die Blendung, und dieſer wird ſo viel Oefnung gegeben, als der Tubus immer vertragen kan. Auch kan noch eine Blendung zwiſchen dem zweyten und dritten Ocularglaſe geſtellet werden, um alle ſolche Stralen abzuhalten, die den formirten Bildern nachtheilig ſeyn könten.

Weil es einige Mühe giebt, die Gläſer auszunehmen, wenn ſie vom Staube gereiniget werden müſſen, ſo komt man auf folgende Weiſe leichter zu rechte: Man läſſet nemlich drey kleine Büchſen aus Buchsbaum drehen,

in deren jede ein Ocularglas gehet, und von einem aufgeſchraubten Ringe feſt gehalten wird. Von dieſen Büchſen wird, an jedem Ende der Röhre, eine angeleimet, alſo daß beyde Gläſer, ohngefehr vier Zoll weit, von einander bleiben. Dieſe Röhre ſchiebet nun in die dünneſte Röhre des Tubi, in dasjenige Ende, das in die andere Röhre geſchoben wird; leimet die andere Büchſe, in welcher das dritte Glas ſtecket, über ein Ende der Röhre, anderthalben Zoll lang, am andern Ende aber leimet einen Ring von Buchsbaum, der ſolcher geſtalt vertieft ſeyn muß, damit das Auge eingeleget werden könne, und in der Mitte eine Oefnung von zwey oder drey Linien hat, ſtellet dieſes Stück an der Röhre anderes Ende, in welcher ſchon beyde andere Gläſer befindlich ſeyn, dergeſtalt, daß zwiſchen beyden Gläſern ohngefehr zwey Zoll Diſtanz bleiben. Endlich bringet eine Blendung juſt in des erſten Oculars focum. Weil nun ſolchergeſtalt das mitlere Ocularglas von den andern beyden beſchützet wird, daß wenig Staub hinein dringen kan, darf man nur des erſteren und lezteren Fläche mit einem baumwollenen Tüchlein abwiſchen.

Ordentlicher Weiſe wird ſonſten das Objectivglas in der äuſſerſten Röhre Eingang geſtellet, beſſer aber würde ſeyn, daſſelbe ein oder zwey Zoll weiter hinein zu ſetzen, und daß dagegen, am Eingange der Röhre, eine Blendung gleich weit wäre, als die Oefnung der Blendung unter dem Glaſe bleibet. HRa. p. 179.

Weil in den Tubis die drey convexen Oculargläſer Segmente von einer kleinen Kugel ſeyn müſſen, wenn ſie dem Auge die weit entlegenen Objecte vergröſſert oder nahe herzu bringen ſollen, ſo begiebt ſichs, daß, wegen ihrer ſtarken Refraction, an ihren Ränden Farben entſtehen, welche das Auge ſehr incommodiren. Dieſem Uebel abzuhelfen, machen erfahrne Optici ein Teleſcopium mit vier Oculargläſern, indem ſie, an ſtat eines convexeren Oculars, zwey andere von geringerer Convexität nehmen, weil in ſolchen die Stralen nicht ſo ſtark gebrochen werden, dahero ſie auch einen gröſſeren Raum auf einmahl faſſen, es werden aber dieſelbe ſolchergeſtalt zuſammen geſetzet, daß ſie auch nicht die allergeringſten Fehler der erſteren Gläſer entdecken.

Tabelle des P. Zahn
zu den Tubis mit 5. Convexgläſern. Z. p. 578.

Diameter des Objectivs.	Diameter des Iſten Oculars	Diameter des IIten Oculars	Diameter des IIIten Oculars	Diameter des IVten Oculars.
Röm. Fuß	100. Theile	100. Theile	100. Theile	100. Theile
1	25	30	35	40
2	30	35	40	45
3	35	40	45	50
4	40	45	50	55
5	45	50	55	60
6	50	55.	60	65
7	55	60	65	70
8	60	65	70	75
9	65	70	75	80
10	70	75	80	85
11	75	80	85	90
12	80	85	90	95
13	85	90	95	100
14	90	95	100	105
15	95	100	105	110
16	100	105	110	115
17	105	110	115	120
18	110	115	120	125
19	115	120	125	130
20	120	125	130	135

TAB. LXXI. Fig. 4.

Die Verfertigung eines ſolchen Teleſcopii geſchiehet auf zweyerley Art: Die erſte iſt, wenn man gegen das Objectiv AB zwey Ocularglaͤſer, als GH, und

und T V alſo ſtellet, daß das erſte G H bey nahe in dem foco, oder loco imaginis des Objectivglaſes ſtehe, das andere T V aber, dem erſteren G H, näher ſey, als die Diſtanz ſeines foci iſt, damit die etwanige Fehler des Glaſes G H nicht zum Vorſchein kommen. Durch dieſe zwey Gläſer fallen die Stralen von allen Puncten des Bildes E F auf das dritte convexere Ocularglas R S faſt parallel, dieſes vereiniget dieſelben wieder, und formiret in dem Tubo das andere Bild P Q; Gegen dieſes zweyte Bild wird das vierte Glas M N auch in der Diſtanz ſeines foci geſetzet, durch welches als ein einfaches Microſcopium, das Auge K das Bild P Q, folglich das Object C D ſehr groß wird ſehen können. Z. p. 364.

Die andere Art wird alſo ordiniret: Man ſtellet zuerſt die beyden erſten Gläſer G H und R S, wie in dem Teleſcopio von drey Ocularglaſern, hernach werden die zwey übrigen Gläſer M N und T V, welche von einer etwas gröſſeren Sphäre ſeyn können, alſo combiniret, daß M N näher, als die Diſtanz ſeines foci, dem Bilde P Q, ſtehe; ingleichen T V dem Glaſe M N näher, als ſein focus iſt, gerücket werde; Denn ſolchergeſtalt verhalten ſich dieſe zwey Gläſer wie ein Microſcopium, dahero das Bild P Q viel gröſſer erſcheinen, folglich auch das Object C D ſelbſt viel gröſſer oder näher zu ſehen ſeyn wird. Id. p. 366. Fig. 5.

Ein Teleſcopium terreſtre, durch welches man die Objecte aufrecht ſiehet, hat zwey Bilder im Tubo, deren erſteres umgekehrt, das andere aufrecht herfürkomt: Weil nun dieſe Bilder von einem Zuſammenlauf der Stralen bis zu dem andern, durch die convexe Gläſer, in einer veränderten Lage, formiret werden, ſo muß nothwendig folgen, daß, wenn die Bilder im Tubo ungleich, dem Auge das Object umgekehrt, wo ſie aber von gleicher Zahl, als z. E. zwey ſind, aufrechts erſcheinen müſſen. Ob es nun wohl andem, daß je weniger Bilder in einem Tubo formiret werden, je klärer und netter das Object ſich zeige, und zwar wegen der wenigen im Tubo combinirten Gläſer, wodurch eine öftere Brechung der Stralen vermieden wird, als welche ſonſt eine Confuſion und Dunkelheit verurſachet, ſo können dennoch die entlegenen Objecte durch mehrere in dem Tubo formirte Bilder dem Auge fürtreflich präſentiret werden, wenn man, zu Vermeidung einer ſtarken Refraction, ſolche Gläſer nimt, die nicht alzu convex ſind, damit die Bilder, durch gelindere Brechungen, nach gerade immer ein wenig gröſſer in dem Tubo ordiniret werden. Dieſes geſchiehet nun entweder durch Gläſer, die einander in der Convexität gleich, oder ungleich ſind: Im erſten Fall muß man die vorderen Gläſer, ſo dem erſten Bilde am näheſten, in dem Tubo alſo

ſtellen,

ſtellen, daß hinter denſelben die Stralen, ſo zu den folgenden Gläſern, welche das zweyte Bild formiren müſſen, gehen, aus einander fahren, denn ſolchergeſtalt wird das Bild vergröſſert werden. Im andern Fall müſſen die erſten Gläſer alſo geſetzet werden, daß deren Stralen auf die lezten Gläſer, ſo von einer etwas gröſſeren Sphäricität ſind, parallel fallen, alsdenn wird, hinter dieſen, das Bild etwas gröſſer. Z. p. 373.

Fig. 6. Alſo ſind in einem Tubo, mit fünf Ocularglaſern, drey Bilder, folglich, da deren Anzahl ungleich, muß er das Object umgekehrt zeigen: Denn die von einem jeden Punct des entlegenen Objects C D herkommende Stralen, ſo für parallel gehalten werden, fallen auf das Objectivglas A B, laufen, nach geſchehener Brechung, hinter demſelben zuſammen, und formiren daſelbſt das erſte Bild E F; Von dar gehen ſie wieder weg nach dem Glaſe H H, und weil dieſes von dem Bilde E F in der Diſtanz ſeines foci ſtehet, fahren ſie, hinter dem Glaſe H H, parallel fort zu dem Glaſe O O, und werden hinter dieſem, zu Formirung des zweyten Bildes M N, abermahl colligiret; Von dar gehen ſie weiter und zwar nach dem Glaſe R R, das von dem Bilde M N, in der Diſtanz ſeines foci, entfernet, fahren hinter R R parallel fort, und fallen auf das Glas S S, in deſſen foco ſie nothwendig das dritte Bild P Q formiren werden, welches denn durch das Glas T T ins Auge K ſtralet, und daſelbſt endlich das vierte Bild mahlet; weil aber dieſes eben die Lage, als das Object hat, ſo ſiehet das Auge das Object umgekehrt.

Sind die Ocularglaſer H H, O O, R R, S S, einander zu beyden Seiten in der Convexität gleich, und H H, wie auch R R ſtehen in der Diſtanz ihrer focorum von den Bildern E F und M N, ſo werden dieſe Bilder mit dem Bilde P Q gleich groß ſeyn; Stellet man aber die Gläſer H H und R R dieſen Bildern ein wenig näher, als die Diſtanz ihrer focorum iſt, ſo werden die Stralen hinter dieſen Gläſern divergiren, und die Bilder ſolchergeſtalt vergröſſern, daß M N gröſſer als E F, und P Q gröſſer als M N ſeyn wird. Desgleichen, wenn die Gläſer H H und R R in der Diſtanz ihrer focorum ſtehen bleiben, O O aber von einer gröſſeren Sphäricität, als H H, alſo daß es die parallel einfallende Stralen in einer längeren Diſtanz colligirte, ſo wird das Bild M N gröſſer, als das vorhergehende E F, werden, wie denn auch P Q gröſſer als M N ſeyn würde, wenn das Glas S S einen längeren focum, als R R hätte, je convexer aber das Glas T T, je gröſſer kan es das Bild im Auge formiren, wiewohl dieſes Glas eine Proportion mit den andern Gläſern im Tubo haben muß, denn ſo es alzu con-

vex

ver wäre, würde zwar das Object ſehr groß und nahe, aber nicht deutlich und hell geſehen werden. Z. p. 374.

Dieſen Tubum einzurichten, werden zuerſt die zwey Gläſer A B und H H zuſammengeſetzet, daß man durch ſelbige ein entlegenes Object deutlich und umgekehrt ſehen könne; Dann werden die Gläſer O O und R R beſonders combiniret, daß auch durch dieſe eben daſſelbe Object deutlich und umgekehrt zu ſehen; hernach werden dieſe zwey Gläſer den vorigen beyden almählig näher gerücket, bis durch dieſe vier Gläſer das Object deutlich und aufrecht erſcheine. Die zwey Gläſer S S und T T werden auch zuvor ſolchergeſtalt zuſammengeſetzet, daß man, im Durchſchauen, das Object deutlich und umgekehrt ſehe, und darauf den vorigen nach gerade näher geſchoben, bis ein weiter entferntes Object wiederum deutlich und umgekehrt erſcheine, ſo iſt dieſer Tubus wohl eingerichtet. Noch fürtreflicher aber wird er ſeyn, wenn man das Glas T T ein wenig weiter vom Auge, hingegen das Objectiv A B dem Glaſe H H ein wenig näher rücket: Denn ſodann nehmen die Bilder im Tubo, an Gröſſe, nach und nach zu, weil die Stralen, hinter den Gläſern H H und R R, divergirend werden, und daher dem Auge das Object viel gröſſer darſtellen können.

Nimt man zwey Gläſer, als H H und O O, oder R R und S S aus dieſem Tubo heraus, und rücket das Glas T T dem Bilde M N ſo nahe, als die Diſtanz ſeines foci iſt, ſo wird er die Objecte aufrecht und deutlich präſentiren. Id. p. 376.

Hieraus iſt nun leicht zu erſehen, wie man einen Tubum mit ſieben Oculargläſern verfertigen könne, der die weit entlegenen Objecte deutlich und aufrecht präſentiret, wenn man nemlich dem Tubo von fünf Ocularien noch einen Teleſcopiſchen Theil, mit zwey andern Gläſern T T und V V, hinter dem Bilde P Q hinzu thut, daß ſie das vierte Bild X Y in dem Tubo machen, und denenſelben das Glas Z Z, von einer etwas kleineren Sphäricität, wie bey dem vorigen Tubo geſagt worden, vorſetzet, ſo iſt der Tubus fertig. Nimt man gleich aus dieſem Tubo vier Oculargläſer, oder zwey teleſcopiſche Theile hinweg, ſo kan er doch die Objecte aufrecht zeigen, werden aber zwey oder ſechs dieſer Gläſer herausgenommen, ſo erſcheinen die Objecte umgekehrt. ibid. Fig. 7.

Ob es nun wohl möglich, dergleichen Tubos, welche ein Object ſehr vergröſſern, zum Stande zu bringen, ſo hält doch P. Zahn p. 377. ſelbſt davor, daß, wenn Objectivgläſer von einem gröſſeren Diameter, ſo eine gröſſere Apertur litten, mit wenigeren Gläſern recht zuſammen geſetzt wären,

ſolche ein beſſer und nützlicher Teleſcopium abgeben würden: Denn es möchten auch die Gläſer noch ſo rein und beſchaffen ſeyn, wie ſie wolten, ſo würde doch deren Vielheit eine Verdunkelung verurſachen und die Geſtalt des Objects nicht ſo lebhaft präſentiren, weil die Stralen, durch die vielfältig wiederhohlte Refraction mehr und mehr geſchwächet würden. C. p. 114. Indeſſen hätte er nur einem Curioſo zeigen wollen, auf was Art man in den Tubis die Geſtalten der Objecte vermehren könte. Ein Holländiſcher Tubus ſtellete unter allen die Objecte am helleſten vor, daß er auch ſeines gleichen nicht haben würde, wenn er dabey einen gröſſeren Raum faßte. So präſentirte auch ein Tubus mit zwey Convexgläſern die Objecte beſſer, ob er gleich das Bild verkehrt zeigte, als ein ander Tubus mit mehrern Gläſern und Bildern. Z. p. 410.

Ich habe mir einen dreyfüßigen Tubum mit vier utrinque convexen Ocularglaſern verfertiget, deſſen Objectiv zwey Fuß planconvex in der Breite einen und ein Viertel Leipziger Decimalzoll hat. Der focus des darauf folgenden oder erſten Oculars iſt drey Zoll, des andern zwey, des dritten ein und einen halben, und des vierten in der Capſel ein Zoll. Das erſte Ocular lieget in einem kleinen geſchraubten Ring oder Capſel, deren unteres Theil in ein Stück Röhrchen, von einem und einem halben Zoll Länge, geleimet; in das andere Ende dieſes Röhrchen iſt das obere Theil geleimet, mit welchem das andere Ocular, ſo in dem unteren Theil der Capſel, das in das zweyte Röhrchen, von zwey Zoll Länge, geleimet, befindlich, feſt geſchraubet; in dem anderen Ende dieſes Röhrchen, gegen das Auge zu, iſt wieder eine Capſel feſt, ſo das dritte Ocular hält. Der Tubus hat fünf Röhren, deren äuſſerſte oder weiteſte, bis an die Objectivcapſel und den Ring, ſechs Zoll lang iſt; die fünfte und engeſte Röhre, worin die drey Ocularglaſer eingeſchoben, hat drey viertel und ein achtel Zoll Oefnung, über deren äuſſerſtem Ende die groſſe Capſel geleimet, darin das vierte Ocular lieget, welches einen Zoll breit iſt. Dieſer Tubus präſentiret die entlegenen Objecte hell, deutlich und nahe, und hat dieſes vor andern voraus, daß alle darin befindliche Gläſer wohl ausgearbeitet ſind. Wem das vierte Ocular zu ſcharf iſt, der kan, an deſſen ſtat, ein Glas nehmen von anderthalb Zoll. D.

Einen Tubum mit vier convexen und einem Concavglaſe zu machen, ſetzet man vor den focum, eines mittelmäßigen Objectivglaſes, ein Hohlglas, damit das Bild weiter hingeworfen und mehr vergröſſert werde. Hinter dem Hohlglaſe ordnet man, auf gewöhnliche Art, die drey Ocularglaſer. Z. p. 366.

Bey

Bey den ordinairen Teleſcopien iſt noch zu erinnern, daß wenn die kleine Röhre, in welcher das erſte und zweyte Ocular lieget, dem Objectivglaſe näher gerücket wird, alſo daß des erſten Oculars focus über den focum des Objectivs trete, das Object gröſſer geſehen werde, weil ſolchergeſtalt alle Bilder nach und nach vergröſſert werden. Damit aber das Auge das Object diſtinct ſehen könne, muß das letzte Ocular von dem nächſtvorhergehenden ein wenig weiter entfernet werden; Hingegen, je weiter das Objectiv von dem erſten Ocular weggerücket wird, deſto kleiner werden die Bilder in dem Tubo, und das dem Auge zunächſt ſtehende Ocular muß dem vorhergehenden näher angerücket werden, wenn man das Object diſtinct ſehen wil. (*) Z. p. 410. Noch gröſſer aber wird das Object erſcheinen, wenn man die beyden erſten Ocularglåſer weiter von einander ſtellet, als die Diſtanz beyder focorum iſt; ſetzet man ſie aber näher zuſammen, wird das Bild deſto lebhafter erſcheinen. Id. p. 362.

Je dickere Luft die Augen umgiebt, je gröſſer werden die Objecte geſehen. Von allen Objecten aber, ſo durch ein Teleſcopium geſehen werden, erſcheinet der mitlere Theil und was der perpendiculari oder Axe nahe iſt, heller, deutlicher und ſtärker, als die Extremitäten. P. Ch.

Der Tubus kan, nach eines jeden Auge, geſtellet werden, wenn man die engeſte Röhre deſſelben entweder weiter aus- oder einwärts ſchiebet: Denn die Myopes machen ihn kürzer, als er ordinair zu ſeyn pfleget, die Presbytæ aber ziehen ihn weiter aus, und machen ihn länger; wiewohl er in ſeiner ordinairen Stellung bleiben kan, wenn die Myopes das Auge von dem Ocular weiter, die Presbytæ aber demſelben näher halten. Z. p. 411.

Uebrigens hat man ſo wohl bey dieſen, als allen vorhergehenden Teleſcopien dahin zu ſehen, daß das Auge nicht zu weit von dem Ocularglaſe entfernet, auch nicht zu nahe an daſſelbe gehalten werde: Wenn jenes geſchiehet, wird der Raum, in welchem ſich das Object präſentiret, ſehr enge fallen, im letztern Fall aber werden ſich mancherley Farben, die gleichſam einen halben Mond vorſtellen, präſentiren. W. p. 753.

Wenn dioptriſche Fernröhren, die aus bloſſen Gläſern beſtehen, ſehr viel vergröſſern ſollen, ſo müſſen ihre Vordergläſer ſehr lange Brennweiten haben. Kä. p. 38.

Die Probe eines recht guten Teleſcopii iſt: wenn derſelbe (1) einen ziemlichen Raum auf einmahl faſſet, (2) die Objecte ſehr hell und deutlich,

(*) Weil die beyden erſten Ocularglåſer ordinair in einer kleinen Röhre zuſammengeſetzt ſind, ſo man dieſe, im erſten Fall, nur weiter heraus ziehen, im andern Fall aber weiter hinein ſchieben. Die übrigen Röhren bleiben an ihren Gemerken ſtehen. D.

und vor andern Tubis groß, auch nicht gefärbt, präſentiret, welches letztere von einer alzuſtarken Refraction herrühret, dahero derſelbe mit Ocularglåſern, ſo nicht alzu convex ſind, verſehen ſeyn muß. So präſentiren auch die langen Teleſcopia die Objecte viel gröſſer und klårer, als die kurzen.

Zum Gebrauch derjenigen Tuborum, welche mit bloſſen Hånden unbequem zu regieren ſind, kan man ſich ein beſonderes Geſtell oder Stativ zubereiten laſſen, auf welches man den Tubum legen, und ohne groſſe Leibesbemühung, ſelbigen auf das leichteſte, wohin man wil, lenken, und in ſeiner Lage feſt ſtellen kan. Folgende Art iſt gar bequem befunden: A B iſt ein ausgebohrtes hölzernes Rohr, deſſen Höhlung von oben bis unten aus gleich weit ſeyn muß. Dieſes Rohr iſt mit drey Füſſen C D E verſehen, die zwar in ihrem Gewinde F G beweglich, damit ſie zuſammen geleget werden können, aber dennoch auch für weiteres Auseinandergehen, als es nöthig iſt, mit kleinen Ketten oder Schnüren, unterwärts in H I K, verwahret ſeyn. In dem Rohr ſtecket ein langer Cylinder L, der durchaus gleiche Dicke ſeyn, und auf das genaueſte in die Röhre paſſen muß, anbey auf- und abgeſchoben, und weil er auf unterſchiedenen Höhen durchbohret, mit Vorſteckung eines eiſernen Nagels O, in jeder Höhe erhalten werden kan, damit er nicht, wenn der Tubus darauf geleget wird, herunter ſinke. Ueber dieſem Cylinder iſt ein langer Canal M N, auf welchen der Tubus mit zwo Riemen in P Q angeſchnallet wird, mit einem Gewinde R befeſtiget, ſo daß er auf und abwärts geſtellet werden mag. Damit er aber in jedem ſitu ſtehen bleibe, wird der an dem Canal befeſtigte hölzerne Bogen S T, welcher durch den Kopf des Cylinders gehet, mit einer Spannfeder V, die an dem Cylinder angeſchraubet iſt, feſte gehalten. Der Tubus aber muß alſo auf den Canal geleget werden, daß das punctum æquilibrii, oder der Punct des Gleichgewichts, recht über dem Cylinder zu liegen komme. H. p. 91.

TAB. LXXI. Fig. 1.

Artic. 5.

Von den Binoculis, oder doppelten Perſpectiven.

Eine bekante Erfahrung iſt es, daß man, mit beyden Augen zugleich, eine Sache lebhafter und ſtärker ſehe, als mit einem allein, beſonders, wenn ſie beyde gleich gut ſind. Wer nicht kurzſichtig iſt, kan ſich hievon überzeugen, wenn er, nach ziemlich entlegenen Gegenſtänden, erſtlich mit einem, und dann mit zwey Augen ſiehet. Ein Kurzſichtiger kan, zu Anſtellung des Verſuchs, erſtlich ein Hohlglas an ein Auge und denn auch

eins

eins an das andere halten. Dieſe Bemerkung veranlaßte das doppelte Fernrohr, wo dieſe Erſcheinung noch merklicher iſt. Kä. p. 344.

Dieſe Teleſcopia hat P. Schyrlæus de Rheita in ſeinem Oculo Eliæ & Henoch angegeben, allein es iſt ihre Zuſammenſetzung ſehr mühſam und der Gebrauch noch beſchwerlicher, dahero ſie gar wenig bisher gebraucht worden. W. p. 754.

Sie ſind nichts anders, als zwey Tubi einerley Länge und Proportion von klaren Gläſern neben einander alſo combiniret, daß deren Axlinien recht mitten auf die humores cryſtallinos der beyden Augen, des Hineinſehenden, zutreffen, und bey dem Objecte einen ſpitzigen Winkel formiren. Sie ſtellen das Object noch einmahl ſo helle und deutlich vor, als ein einzelner Tubus, weil beyde nervi optici, Sehenerven, zugleich deſſelben Stralen empfinden. H. p. 96. Weil aber die Diſtanz der Augapfel bey allen Menſchen nicht einerley iſt, muß man ſolche zuvor in einem Spiegel von dem centro eines Augapfels bis zum andern, mit einem Zirkel nehmen, und nach dieſer Weite die Tubos ſtellen, ehe man durch ſelbige ſchauet, damit die centra der beyden äuſſerſten Ocularglaͤſer mit den centris der Augapfel übereinkommen. Z. p. 388.

Die beyden converen Objectivgläſer müſſen von einerley Segment, gleicher Dicke und mit gleichem Fleiſſe ausgearbeitet ſeyn, desgleichen auch die Ocularglaͤſer. Sch. ed. lat. p. 526. ex Rheita.

Herr Scarlet, der ſolche Fernröhre zu London machet, ſagt: Drey planconvexe Augengläſer in jedes ſolches Fernrohr wären beſſer, als drey auf beyden Seiten convexe. Er ſtellet ſie aber alſo, daß die ebene Seite des Augenglaſes, das dem Auge am näheſten, und deſſen, das am weiteſten von ihm iſt, nach dem Auge zu, die ebene Seite des mitleren Augenglaſes aber nach der Sache zu gekehret ſey. Kä. p. 344.

Machina I.

Zu kleinen *Tubis.*

Man nimt dazu zwey gemeine oder ſogenante Holländiſche Tubos A B, die aber nicht länger, als einen Fuß ſeyn müſſen, weil ſie ſonſt wenig vom Objecte zeigen würden, wiewohl ſich auch Tubi mit drey Gläſern gut dazu ſchicken, deren Combination Artic. 1. zu finden. Die Röhren derſelben können aus Meßing oder weiſſem Blech verfertiget werden. Dieſe Tubos läſſet man mit zween ſtarken Blechen, C und D, ſo in E F G auf einander ge- TAB. LXXIV. Fig. 1.

 nie-

nietet, und daſelbſt beweglich ſind, zuſammenfügen. Vermittelſt dieſer Bleche ſtellet man die Tubos, nach der Diſtanz eines jeden ſeiner Augen, von einander, damit ſie aber in ihrer einmahligen Stellung feſt ſtehen bleiben, müſſen die zwey Bleche an ihren Nieten E F G ſehr gedrange, gleich einem gemeinen Zirkel, gehen. H ſind die Deckel, womit die Gläſer in den Tubis verſchloſſen werden.

Zum bequemen Gebrauch dieſer Maſchine, und um ſie deſto beſſer, nach eines jeden Auge, richten zu können, läſſet man zu ſelbiger ein geſchicktes Futteral aus Blech machen, verſchlieſſet ſolches an beyden Enden mit den Deckeln I und K, welche, nach der Diſtanz der Augen, mit zween länglich runden Löchern verſehen, wodurch die Enden der Röhren, bis an die Ringe C und D, gehen, und rücket, wenn man die Tubos verlängern wil, beyde, oder nur den einen Deckel, unter welchem die Oculargläſer liegen, von beſagten Ringen, ſo viel als nöthig, ab, ziehet die Tubos, bey ihren hervorragenden Enden, weiter heraus, und richtet ſie nach des Durchſchauenden Geſicht.

Dieſe Tubi können zwar aus etlichen in einander geſchobenen Röhren beſtehen, weil aber ſolche nicht bequem, auch allemahl, wenn ſie ſich ein wenig verrücken, aufs neue geſtellet werden müſſen, ſo iſt es beſſer, man nehme zu jedem Tubo nur zwey Röhren.

An ſtat des blechernen Futterals kan man ein anderes, in Form eines Buches, aus dünnen Breterchen machen, ſolches mit Leder überziehen, und es alſo einrichten laſſen, daß man daſſelbe an beyden Enden, vermittelſt eines Schiebers, zum Durchſchauen, öfnen könne. Z. p. 589.

Machina II.

Zu *Tubis* von mittelmäßiger Länge, mit Convexgläſern.

Iſt ein länglich viereckiger Kaſte, in deſſen beyden Seiten, als forn und hinten, nach der Diſtanz der Augen, zwey Löcher geſchnitten, darin die Tubi zu liegen kommen. Damit ſie aber ſich nicht biegen können, ſind unter denſelben, auf dem Boden des Kaſtens, einige Hölzer geleimet, ſo, nach der Dicke der Röhren, oben ausgeſchnitten ſind. Wenn der Kaſte verſchloſſen, wird man von den darin befindlichen Tubis, von auſſen, nichts gewahr, als der Ocular und Objectivgläſer Capſeln. Z. p. 590. Was für eine Proportion die Convexgläſer in dieſen Tubis haben können, ſolches iſt bey der folgenden Maſchine angezeiget, wobey zu merken, daß es gut ſey, wenn die Ocu-

Oculargläſer, ſo den Augen am näheſten, ziemlich ſcharf ſind, damit man an ſelbige die Augen deſto näher anlegen könne, wie denn auch ſolche Gläſer deswegen allezeit ein wenig ſchärfer können genommen werden, als in den ordinairen Tubis mit Convexgläſern zu geſchehen pfleget, weil man mit beyden Augen klärer, als mit einem ſiehet. Id. p. 591.

Machina III.

Zu gröſſeren *Tubis.*

Die beyden Tubi A A ſind aus Leder gemacht, welches zu dem Ende, Fig. 2.
gleich den Wachtelpfeifen, oder papiernen Nachtlaternen, gefalten iſt, damit man ſie bequem bey ſich führen könne. Sie gehen, nachdem ſie lang oder kurz ſind, durch ſechs oder weniger Scheiben, B C D E F G, von feſtem Holze, in deren jede, wie H zeiget, zwey hölzerne Röhren geleimet, über welche die lederne Tubulos I, wann zuvor in ſelbigen, gehöriger Orten, hölzerne ſchwarzgefärbte Blendungen angebracht ſind, zu beyden Seiten geleimet werden. In der erſten Scheibe B ſtecken die Objectiv-in der lezten Scheibe G aber die Ocularcapſeln, die andern zwey Oculargläſer ſtehen in den hölzern Röhren der Scheiben F und E, nach deren Diſtanz die Länge der ledernen Röhren einzurichten. Damit aber die Theile des Tubi nicht zu viel oder zu wenig auf dem darunter liegenden Bretlein oder einer Stange ausgedehnet werden, ſondern ihre behörige Diſtanz, von einer Scheibe zu der andern erhalten, ziehet man durch alle Scheiben eine Schnur K L, ſchürzet hinter eine jede Scheibe, in ihrer gebührenden Diſtanz, einen Knoten, und ſchläget, wenn die Tubi weit genug ausgedehnet, bey K und L, einen Nagel in das Bretlein, damit ſie in ihrer Stellung bleiben. Nach dem Gebrauch dieſes Binoculi ziehet man die Nagel wieder aus, ſo giebt ſich daſſelbe wieder zuſammen, wie Fig. 3. und kan alsdenn in ein Futteral ge- Fig. 5.
ſteckt, und bequem an welchen Ort man wil, gebracht werden.

Die Proportions der Gläſer in dieſem Binoculo, können nach dem Römiſchen Fuß, ſo in 100. gleiche Theile getheilet, folgende ſeyn. Wenn des Objectivglaſes focus iſt anderthalb Fuß, ſo iſt der Diameter des utrinque convexen erſten Oculars $\frac{15}{100}$, des andern auch ſo viel, des dritten aber $\frac{20}{100}$ Theile. Oder, nimt man Objectivgläſer von zwey Fuß foco, ſo wäre der Diameter der erſten und andern utrinque convexen Oculargläſer $\frac{40}{100}$, der dritten ungleich convexen Oculargläſer aber $\frac{20}{100}$ und $\frac{25}{100}$ Theile. Wäre

re der Objectivgläſer focus vier Fuß, ſo wäre der Diameter der erſten und andern utrinque convexen Ocularglaſer $\frac{50}{100}$, und der dritten ungleich convexen Ocularglaſer $\frac{30}{100}$ und $\frac{35}{100}$ Theile. Alle dieſe Proportions ſind gut befunden, doch hat die lezte den Vorzug gehabt. Z. p. 591. u. 593.

Machina IV.

Die beſte und bequemſte hat P. Cherubin d' Orleans in ſeiner Dioptrique oculaire vorgeſtellet, welche Hertel, ohne alzu groſſer Mühe, wiewohl in etwas verändert, zuſammengeſezet, und durch den guten Effect ſeiner Arbeit compenſirt befunden, zumahlen, da alle Gläſer, je zwey und zwey, ſo neben einander ſtehen, von einerley Stück Glas, und in einerley Schalen, mit gleichem Fleiſſe, zugerichtet worden.

Fig. 4. Die Figur derſelben in etwas zu erläutern, ſo ſind A B die beyden Tubi, welche in ihrem Geſtelle C D E F, zu beyden Seiten in ovalen Löchern ruhen, damit ſie, nach Diſtanz des Objects und Unterſchied der Augen des Hineinſchauenden, entweder näher zuſammen, oder weiter von einander, vermittelſt der Schrauben G und H können geſtellet werden: Denn durch Umdrehung der Schraube G werden beyde Tubi von den daran, mit Gewinden, befeſtigten meßingenen Bändern, nach der Augen Voneinanderſtand, entweder almählig mehr zuſammen gezogen, oder weiter auseinander getrieben; Die Schraube H aber dienet, die Axlinie der Tuborum mit dem Mütterlein und Ziehebändern I K auf ein gewiſſes Object zu richten. Fig. 5. ſtellet ein Stück der vordern Seite des Binoculi, gegen dem Auge zu, vor, und zwar in wahrer Gröſſe: A B ſind der Ocularglaſer centra nach mittelmäßiger Augen Diſtanz eingerichtet; C D ſind die länglichten Löcher, in welchen die Tubi, gegen den Augen zu, mit der Schraube G zuſammen, oder aus einander getrieben; H die Handhabe der andern Schraube, womit ſie, gegen dem Object zu, geſtellet werden.

Im Gebrauch dieſes Binoculi ſcheinet es nicht, weil man mit ungezwungenen Geſichte ſiehet, als ob ein medium zwiſchen dem Object und Geſichte vorhanden wäre, dadurch man ſähe, wegen der deutlichen Vorſtellung, ſo beyde Tubi zugleich machen; Daß aber das Object zwey, drey, oder mehrmahl gröſſer und näher, als durch einen einfachen Tubum, von gleicher Länge und Gläſern, erſcheinen ſolle, wie Rheita in oculo Enoch & Eliæ p. 355. ſezet, hat Hertel nicht wahrgenommen. H. p. 96.

Auf

Auf eine andre Art.

Mit der Schraube, die ſich forn, nahe bey den Objectiven, befindet, werden die Axen bey der Fernröhre nach einerley entfernten Sachen gerichtet. Man erkennet dieſes, vermittelſt Kreuzfaden, und auch ohne ſolche: Denn ehe man dieſe gehörige Stellung erreichet, erſcheinen die Sachen doppelt, und nachgehends einfach. Auſſer der lebhaften Erſcheinung einerley Sache, zeiget ſich, durch beyde Fernröhren, noch etwas anderes merkwürdiges: In jedes Fernrohres Brennpunct iſt gewöhnlicher maſſen ein Ring oder Blendung, in einem ſo groß, als in dem andern, die Bilder, ſo daſelbſt ſtehen, zu begränzen; wenn man jeden dieſer Ringe allein, mit Verſchlieſſung des andern Auges, betrachtet, ſo erſcheinen ſie gleich, und vom Auge gleich entfernet, aber wenn man ſie, mit beyden Augen zugleich, betrachtet, ſehen ſie viel gröſſer und entfernter aus, und die Sachen, die man durch ſie ſiehet, ſehen auch gröſſer aus, ob ſie wohl, durch die vereinigten Ringe, in eben den Stellen, wie vorhin, begränzet werden. Alles ſchädliche und unnütze Licht von den Augen auszuſchlieſſen, kan man die Enden der Fernröhren, wo die Augen daran gehalten werden, ſehr tief ausgehölet, und ſehr breit machen, einen Theil der Schläfe damit zu bedecken, und ihre inneren Theile kan man wegſchneiden, den oberen Theil der Naſe dazwiſchen zu bringen. Kä. p. 344.

Artic. 6.
Von den Polemoſcopiis oder gebogenen Tubis.

Polemoſcopium iſt ein, hinter ſich gekrümter, Tubus, welcher dazu bequem iſt, daß man durch ſelbigen die Objecte, ſo dem Auge nicht gerade gegen über liegen, ſehen kan. WE. T. 3. p. 356. Er hat den Nahmen von πολεμος, bellum, und σκεπεο, conſidero, weil man ihn im Kriege oder bey Belagerungen bequem gebrauchen, und dadurch über einen Wall (*) oder aus einem andern verdeckten Orte ſehen kan, was in des Feindes Lager paßiret, ohne ſich einiger Gefahr auszuſetzen, oder was hinter einer Wand oder hinter dem Rücken ſtehet. Dieſer Inſtrumente Erfinder iſt der berühmte Hevelius in Danzig W. p. 758. welcher ihnen auch dieſen Nahmen gegeben, nachdem er Ao. 1637. auf dieſe Invention gekommen. WE. l. c. p. 356.

Sie

(*) Dahero ſie auch Wallgucker genennet werden. BM. P. 2. p. 40.

Sie ſind entweder einfach oder zuſammengeſezt. Die einfachen beſtehen aus bloſſen Spiegeln, die zuſammengeſezte aber aus geſchliffenen Gläſern und Spiegeln.

Bey der Conſtruction derſelben iſt zu obſerviren, daß man hinter die Spiegel ein Blat fein Papier lege, und ſolches am Rande der Spiegel, mit Gummi Dragant, befeſtige, damit die Folie keinen Schaden nehme, hernach dieſelbe alſo einſeße, daß ſie ſich ſo wenig auf die eine, als die andere Seite neigen, denn ſolchergeſtalt werden die Stralen ſchief reflectiret, folglich ſchief ins Auge fallen. Man kan ſie von beliebiger Länge machen, als von acht Zoll, bis zwey Fuß und länger, nachdem man weit damit ſehen wil. K. p. 452.

I.

Polemoſcopium ſimplex.

TAB. LXIX. Fig. 3. Nehmet eine an einem Ende gebogene Röhre A B, deren beyde Schenkel A B und C B gerade Winkel mit einander machen, ſetzet in die gemeine Ecke dieſer Röhren B einen Planſpiegel D E, daß er mit B C und B A Winkel von 45. Grad mache, und gegen denſelben über noch einen dergleichen G H, der ebenfals mit den Seiten 45. Grad machen muß. Unter dieſem Spiegel laſſet in der Röhre ein Loch I offen, durch welches das Auge K das Object, in L, ſehen wird. W. p. 758. C. p. 56.

Wil man auf ſeiner Stube ſehen, was zur Seite auf der Gaſſe vorgehet, ſo richtet man nur die Oefnung A gegen den Ort, da der Lermen herkomt, und hält das Auge nach I, daſelbſt wird man alles eigentlich wahrnehmen. SN. P. 5. p. 625.

Die einfachen Polemoſcopia mit bloſſen Spiegeln präſentiren ein kleines Bild, und thun in der Weite ſchlechten Effect. K. p. 455. BM. P. 2. p. 40.

II.

Polemoſcopium compoſitum.

Fig. 3. Wil man das vorhergehende Polemoſcopium noch volkommener machen, kan man vor das Loch A ein Converglas ſetzen, deſſen focus gerade in den Spiegel D E fält, ſo werden von jedem Punct des Objects viele Stralen, in einem Punct des Spiegels, colligiret werden, welche dahero das Bild deſſelben deſto deutlicher vorzeigen. Ferner kan in die Röhre B C z. E. in S, ein Converglas geſetzet werden, deſſen focus ein wenig vor den Spiegel D E fält, damit die Stralen, ſo aus dieſem Spiegel hineinfallen, durch

dieſes

dieſes Glas alle wieder in den Spiegel G H colligiret werden. Letzlich kan man auch vor das Loch I ein Converglas ſtellen, deſſen focus in den Spiegel G H fält, damit durch daſſelbe das Bild des Objects, welches, durch die vielen Stralen, ſich ſehr helle präſentiret, zugleich vergröſſert werde. W. p. 759.

III.

Dergleichen.

Zu dieſen Tubis können ſo wohl zwey, als vier Gläſer, genommen werden. Ueber das Objectiv hinaus wird der Tubus verlängert, und nach rechten Winkel gebogen, auch der gebogene Theil A C, gegen das Object zu, erweitert. (*) In der gebogenen Ecke wird ein gläſerner, oder viel beſſer ein wohlgeſchliffener und polirter metallener Planſpiegel B B mit dem Objectivglaſe auf 45. Grad geſtellet, welcher die vom Objecte empfangene Stralen zum Auge E bringet. Fig. 4.

Wil man aber, beſſerer Bequemlichkeit halber, ſeitwärts das Auge an den Tubum anlegen, ſetzet man, auſſerhalb dem Ocular, noch einen anderen Planſpiegel D D, der gleichergeſtalt, als der vorige, auf 45. Grad gerichtet iſt, doch ſo, daß das Auge E nicht weiter, obgleich durch gebogene Linie, von dem Ocular zu ſtehen komme, als es der focus deſſelben erfodert. Daß man aber alhier, für gläſerne, metallene Spiegel erwehlet, geſchiehet darum, weil jene, ſonderlich wenn ſie ſchräge geſtellet werden, eine doppelte Reflection machen, nemlich eine auf der äuſſeren Fläche, die aber etwas ſchwach, und die andere auf den Grund des Spiegels, welches die rechte ſeyn ſol, die aber doch von jener etwas turbiret wird, und alſo das Object nothwendig confus erſcheinen muß, welches bey den metallenen Spiegeln nicht zu beſorgen iſt. H. p. 98. Fig. 5.

IV.

Polemoſcopium, in welchem ſtat der Planſpiegel zwey belegte geſchliffene Gläſer anzubringen wären.

Es iſt zu hoffen, daß man ein ſehr gutes Polemoſcopium aus zween ſimplen, in gehöriger Proportion geſchliffenen, Gläſern würde zuſammen ſetzen können, wenn nemlich z. E. ein Objectivglas auf der einen Seite ſechs Fuß, und auf der andern plan, gleichergeſtalt auch ein Ocularglas, auf der einen Seite drey Zoll, und auf der andern plan geſchliffen, und die planen Fig. 6.

(*) Damit die Objecte auf den Spiegel in BB deſto beſſer und ungehinderter fallen mögen. BM. P. 2. p. 40.

Flächen mit Zinnfolie beleget, beyde Gläſer aber in dem gebogenen Tubo, Tubus incurvatus, nach gehöriger Diſtanz, als ſechs Fuß und drey Zoll, als wären es bloſſe Planſpiegel, alſo geſtellet würden, daß die von einem Glaſe empfangene Stralen auf das andere, und von dieſem wieder in das Auge E fallen könten, maſſen hier ſo wohl weniger Confuſion, als Schwächung der Bildungsſtralen zu beſorgen, indem die Reflection und Refraction zugleich in einem Glaſe verrichtet, und die Vielheit der Gläſer, die doch allezeit von den Stralen etwas zurücke hält, vermieden wird: Denn was das Objectivglas betrift, werden die Stralen, ſo bald ſie auf deſſelben convexe Seite auffallen, gebrochen, von dem Spiegelgrund wieder zurück getrieben, und im Herausgehen, auf vorige Art, noch einmahl gebrochen, ſo daß ſie, in der Weite von ſechs Fuß, ſich concentriren müſſen, gleich als wäre das Glas ein utrinque convexum. Keine andere Bewandniß hat es auch mit dem Ocularglaſe. Wem es beliebte zu verſuchen, der könte noch wohl zwey convexe Ocularia, wie in andern viergläſerigten Tubis, darzwiſchen ſetzen, wie die Figur anweiſet. H. p. 99.

Könte man Glas haben, welches mit einer glänzenden Silberfarbe alſo gefärbet wäre, daß es gar nicht durchſichtig ſey, gleichwohl ſich, wie das andere Glas, ſchleifen und hell poliren lieſſe, ſo könten daraus leicht allerhand Spiegel verfertiget werden, welche, da ſie nicht beleget werden dürften, denen metallenen und Stahlſpiegeln übergehen würden. Z. p. 412.

V.

Fig. 7. Dieſer Tubus thut fürtrefliche Dienſte und iſt die beſte Art von den zweygläſerigten Teleſcopien, die ſonſten die entlegenen Objecte, obwohl umgekehrt, dennoch ſehr lebhaft, und zugleich einen groſſen Raum zeigen, weil der Spiegel C die Objecte wieder aufrichtet, wodurch ein ſolcher Tubus zu wege gebracht wird, welcher nicht ſo lang, als beſagte Teleſcopia, gleichwohl die Objecte auf das lebhafteſte, mit einem weiten Raum, präſentiret. Das Objectivglas ſtehet in A, das Ocular aber in B; hinter dieſes wird der Planſpiegel C geſtellet, welcher die aus dem Glaſe B gehende Stralen, vermittelſt der Reflection, ſo ordnet, daß das Auge D das Object aufrecht ſiehet. Es können auch die Gläſer in dieſem Tubo verwechſelt, und das Ocularglas in A, das Objectiv aber in B geſetzt werden, ſo fallen die Stralen des Objects, durch das Loch D, auf den Spiegel, (*) alsdenn es ein Polemoſcopium abgiebt. Z. p. 383.

VI.

(*) Der Spiegel, welcher nach ſeinem Umfang eine elliptiſche Figur überkomt, iſt von Metall, und in einen halben geraden Winkel, das iſt 45. Grad Inclination geſtellet. BM. P. 2. p. 39. In der Figur ſcheinet er ein belegtes Planconvexglas zu ſeyn.

VI.

Dieſes ſol das beſte Polemoſcopium ſeyn. Es beſtehet aus vier Gläſern, deren erſtes A das Objectivglas, die übrigen drey aber, als B C D, die Ocularglåſer ſind, welche alſo geordnet werden müſſen, wie in einem Teleſcopio von vier Gläſern geſchiehet. In dem gebogenen Theile lieget, zwiſchen dem Objectiv und erſten Ocularglaſe B, der Spiegel E F. Nimt man den Theil C D mit den zwey letzten Ocularien weg, präſentiret der Tubus alles umgekehrt. Z. ibid. TAB. LXXV. Fig. 1.

VII.

Hierin wird ein Objectivglas A vor den Spiegel B geſetzet, ſo daß die Stralen vom Objecte C, durch das Objectivglas A, auf den Spiegel B fallen, und weiter, vom Spiegel, zu dem Ocular D, welches ein plano concavum iſt, reflectiret werden. Herr Leutmann hält p. 60. dieſe Art, da das Objectivglas vor den Spiegel geſtellet wird, für weit beſſer, ingleichen auch P. Zahn p. 381. weil alsdenn ein gröſſerer Raum geſehen würde. Herr Käſtner meynet p. 341. ſie diene beſonders dazu, daß der Spiegel vor der freyen Luft verwahret, und alſo beſſer geſchonet werde. Die Würkung wäre übrigens einerley: Der Spiegel empfienge die Stralen, die nach dem Orte zu fahren, wo das Objectivglas das Bild machen würde, wenn es nicht da ſtünde; dieſe Stralen ſendete er zurücke und machte mit ihnen ein Bild, von eben der Gröſſe und Geſtalt, ſo weit vor ſich, als die Stelle des Bildes, daß das Glas machen wolte, hinter ihm liege, welches aus den erſten Gründen der Catoptric leichterhellete. Ich halte es mit Herrn Leutmann und dem P. Zahn. TAB. LXXIII. Fig. 3.

VIII.

Dieſer iſt an beyden Enden gebogen, und hat in A das Objectivglas; in B C einen Spiegel, desgleichen auch in D E; in F aber das Ocularglas. Z. p. 383. TAB. LXXIV. Fig. 7.

IX.

Nehmet ein viereckigtes Käſtchen, deſſen Länge, Breite, und Höhe ohngefehr vier bis ſechs Zoll diagonaliter, oder aus einer Ecke in die andere A B C D iſt, machet in ſelbigem zwey runde Löcher E und F, und ſetzet in B C einen Planſpiegel; In das Loch F ſtecket eine Röhre, und ſtellet darin das Objectivglas alſo, daß die Stralen auf dem Planſpiegel concentriren; in das andere Loch E kömt die Röhre, darinnen drey Ocularglåſer, in gehö- Fig. 6.

 riger

riger Diſtanz, geſetzet ſind, alſo daß des dritten Oculars G Brennpunct auf den Spiegel, in dem Brennpunct des Objectivglaſes, falle. Im übrigen müſſen alle requiſita eines Teleſcopii dabey adhibiret werden.

X.

TAB. LXXV. Aus einem Teleſcopio mit vier Gläſern ein Polemoſcopium zu machen, wird hinter, oder vor dem Objectivglaſe, nicht weit davon, der eine Spiegel und zwiſchen den zweyen erſten Ocularglaͤſern der andere Spiegel geordnet. Damit man aber das Teleſcopium abſonderlich, ohne die Spiegel, gebrauchen, und alſo zweyerley Tubos in Bereitſchaft haben möge, wird der Tubus alſo gemacht:

Fig. 2. Das pappene Käſtchen B, darin der Spiegel lieget, iſt beſonders verfertiget, und wenn man alsbald aus dem Teleſcopio ein Polemoſcopium machen wil, ſtecket man die in dem Käſtchen befeſtigte Röhre C an das Teleſcopium; forn bey D in dem andern Röhrchen wird das Objectivglas verwahret, welches gegen die Objecte muß gekehret werden; die Röhren des Teleſcopii werden gehörig, im Gebrauch, aus einander gezogen, und alſo iſt aus einem Teleſcopio ein Polemoſcopium, mit einem Spiegel, gemacht.

Fig. 3. Wil man aber eines haben mit zween Spiegeln, ſo macht man noch ein dergleichen Käſtchen A mit zween Röhren, ſtellet in die Röhre F ein Ocular, und in die andere E, die übrigen, alſo daß der Spiegel zwiſchen den beyden erſten Ocularglaͤſern ſtehe, und ſtecket die Röhre F bey dem Auge über oder in das Teleſcopium. D iſt die Objectivcapſel, und E die Ocularcapſel. Wenn man aus dieſem Polemoſcopio wieder ein Teleſcopium machen wil, ziehet man die zwey Käſtchen mit ihren Röhren wieder ab, und ſchraubet die hohlen Deckel wieder an das Teleſcopium. Kc. p. 290.

TAB. LXXIII. Fig. 7. Oder man verfertiget das Polemoſcopium nach Fig. 7. alwo A B das Objectiv zwiſchen welchem und dem erſten Ocular G H der Planſpiegel K in dem Gehäuſe E D F C alſo geſtellet, daß er unter einem angulo ſemirecto (auf 45. Grad) nach dem Horizont geneiget, ſein Bild aber in dem foco des Oculars G H ſey, ſo werden die Objecte, ſo dem Glaſe A B entgegen liegen, nicht anders erſcheinen, als wenn kein Spiegel da wäre, und das Objectiv mit dem Object den Ocularglaͤſern gegen über ſtünde. Wil man bey O, und nicht bey M, hineinſehen, kan noch ein Planſpiegel N zwiſchen das Ocular und deſſen foco, ad angulum ſemirectum, geſtellet werden. WE. l. c. p. 357.

XI.

XI.
Ein Operngucker.

Iſt ein Perſpectiv einer Hand lang, A iſt das planconcave Ocular; B das zu beyden Seiten convexe Objectivglas; C iſt ein kleiner ſtählerner Spiegel. Bey D ſetzet man ein ſchlecht ohngeſchliffen Glas nur pro forma ein. Wenn man durchſiehet, meynen die Leute, man ſehe nach dem, was vor uns iſt, da man das Perſpectiv hinrichtet; allein man bekomt dasjenige zu ſehen, welches dem Objectivglaſe B entgegen, und alſo dem Perſpectiv zur Seiten ſtehet. Fig. 4.

Das Spiegelchen wird alſo gemacht: Man nimt ein Stückchen Stahl, als ein Reichsthaler dick, feilet daſſelbe zu einer ſolchen Form, wie es im Gehäuſe des Perſpectivs liegen ſol, ſo bekömt es eine Ovalfigur, weil das Gehäuſe inwendig rund iſt, das Spiegelchen aber diagonaliter liegen muß, hernach feilet man es recht plan auf beyden Seiten, und machet es allenthalben gleich dick. Ferner ſchmirgelt man die eine Seite wohl, mit geſchlemten Schmirgel und Baumöl, ſo lange, bis man gar kein Ritzchen mehr drauf ſiehet, alsdenn ſetzet man es ein, das iſt, man härtet es mit Ruß, Salz, geſtoſſenen Schaafklauen und Kohlenſtaub, hernach ſchmirgelt man es, wie zuvor, aufs ſauberſte, und poliret es zuletzt mit geſchlemten Blutſtein, ſo iſt es fertig. Wer mit dieſer Arbeit nicht weiß umzugehen, kan alles bey einem Büchſen- oder Uhrmacher machen laſſen.

Dieſes Spiegelchen küttet man auf ein Holz, welches nach der diagonali, mit Fleiß geſchnitten worden, und ſchiebet es von unten auf in das Perſpectiv, ſo wird das Spiegelchen mit dem Objectivglaſe einen Winkel von 45. Grad machen. Unten auf das Holz kömt das falſche Objectivglas. L. p. 60.

Man nennet dieſes Perſpectiv auch einen Seitenſchieber, weil man es nicht gerade auf die Perſonen richtet, die man betrachten wil, ſondern eine gute Viertelswendung von ihnen weg, welches anſtändiger läſſet, als wenn man ſein Fernglas den Leuten gerade gegen die Naſe ſtellet. Es kan aus einem Spiegel, unter ſeinem gehörigen Winkel geſtellet, und nur aus einem guten Linſenglaſe beſtehen, an deſſen Stelle man, nach Beſchaffenheit der Augen, ein holes ſetzet. SM. P. 5. p. 625.

XII.
Ein anderer mit einem aufgeſchraubten Perſpectiv, und zwey Spiegeln.

Das ganze Inſtrument, wie es ſich in ſeiner wahren Gröſſe präſentiret, iſt aus ſchwarzem Horn gedrechſelt, und beſtehet aus zwey Theilen, als einem TAB. LVII. Fig. 4.

nem ordentlichen Perſpectiv A B, und dem ſimplen Operngucker D E. Das Perſpectiv A B wird bey D B eingeſchroben, woſelbſt es das planconvexe Objectiv, von drey Zoll foco, in ſich hält, welches ein geſchraubter Ring, von Horn, befeſtiget. Bey C lieget das planconcave Ocular, von anderthalb Zoll, unter dem geſchraubten Deckel A, feſt, welcher oben ein wenig ausgehölet, und in der Mitte ein rundes Loch, zum Einſchauen, hat. Die Schraube des durchbohrten Theils C iſt einen halben Zoll lang, und bey G eingeſchraubt, vermittelſt welcher man das Perſpectiv ſtellet.

Der Operngucker D E hat an beyden Seiten ein Loch F, hinter demſelben aber einen eingekitteten doppelten Ovalſpiegel, auf 45. Grad geſtellet, dahero der eine, (weil die foliirten Seiten auf einander liegen) wenn man durch das Perſpectiv hinein ſiehet, oben rückwärts geneiget, der andere aber, in welchen man durch das in der Mitte des ein wenig ausgehölten und eingeſchraubten Fuſſes E befindliche Loch ſchauet, oben vorwärts geneiget iſt. Man hat alſo nicht nöthig, das Perſpectiv, bey jedesmahligen Gebrauch des Operngucker abzuſchrauben, als nur in dem Fall, wenn man das Perſpectiv beſonders gebrauchen wil. Uebrigens iſt es gut, wenn man um ſelbigen, oben bey D B, einen ſauberen Ring von Silber oder Meßing legen läſſet, damit er daſelbſt nicht ſpringe oder reiſſe, wenn etwa, aus Verſehen, das Perſpectiv zu ſtark eingeſchroben würde. D.

XIII.

Mit einem Spiegel.

Dieſes beſtehet nur aus dem unteren Theil D B E des vorhergehenden Inſtruments, welches man aus Cocusnuß drehen läſſet, mit zwey Deckeln, wovon der eine bey D B eingeſchraubet, und den Spiegel in ſeiner Lage feſt hält, der andere E aber, über das Seheloch, geſchraubet wird. Das corpus hat nur eine Oefnung in der Mitte, als F, wodurch die Stralen des Objects, auf den Spiegel, fallen, und, von ſelbigem, durch das, unter dem Deckel E, befindliche Seheloch, zum Auge reflectiret werden. Unter dieſem Deckel iſt das corpus ein wenig vertiefet, damit man das Auge deſto beſſer anlegen könne. D.

Artic. 7.
Von einigen curiöſen Perſpectiven.

I.
Ein Perſpectiv, deſſen ſich alte Leute, beym Zielſchieſſen, bedienen können.

Herr Leutmann hat eine Maſchine inventiret, welche man aufs Rohr ſchrauben, und durch ein Perſpectiv das entfernte Ziel ſehen, und darnach ſchieſſen kan, welche Maſchine allen Augen, ohne Unterſcheid, dienlich iſt. Sie wird alſo gemacht, wie ſie, nach ihrer rechten Gröſſe, im Profiel aufgeriſſen. A iſt ein gebogenes Stück Meßing, welches bey a mit der Creutzſchraube auf die Schwanzſchraube, und bey b mit einer Holzſchraube auf den Hals des Rohrs, oder vielmehr des Schaftes, feſt geſchraubet. TAB. LXVIII. Fig. 1.

B Iſt ein meßingen Blech, welches auf das Stück A, bey c, alſo geſchraubet wird, daß es kan gewendet, und links und rechts, um ſeine Schraube, als um eine Welle, beweget werden, deswegen gehet es auch forne, bey d, in einer Nute, ſo in das aufgenietete Stück Meßing d nach dem Bogen eingefeilet iſt, damit ſichs forne nicht heben kan. Dadurch kan man das Rohr auf beyden Seiten richten, bis es in die Mitte trift, und alsdenn wird es, wo die Nute gehet, mit einem Strich gezeichnet.

C Iſt wiederum ein Blech, ſo mit einem charniere forne, bey e, auf das Blech B feſt gemacht wird, damit es hinten kan gehoben und geſenket werden. Dieſe Erhebung und Senkung geſchiehet auch, vermittelſt einer Schraube f, ſo unten an dieſem Blech in einem Gewinde, und durch das Blech B durchgehet, auch oben und unter dem Blech B Mütterchens hat, in Geſtalt der Roſen oder Räder. Mit der oberſten Mutter g ſchraubet man es in die Höhe, wenn das unterſte Mütterchen h, zurückgeſchraubet, mit dieſer aber ſchraubet man es hinunter, wenn zuvor das oberſte Mütterchen g zurückgedrehet, bis man weder zu hoch, noch zu tief ſchieſſet. Und wenn alſo das Rohr eingeſchoſſen, ſo ſchraubet man es mit beyden Mütterchen feſt, daß das Blech C ſich nicht weiter bewegen kan.

Von dem mittelſten Bleche B gehet ein meßingener Bogen F an der Seite des oberſten Bleches C in die Höhe, und iſt mit ſeinen ſchief abgefeilten Seiten eingeſenket, daß er von dem Bleche C nicht abwärts weichen kan, daran zeichnet man die Höhe des oberſten Bleches C in der Stellung an, ſo kan man allemahl das Inſtrument ſtellen.

Auf dieſes oberſte Blech C ſind zwey Ringe, oder ein Blech G genietet, dadurch ſtecket man das Perſpectiv H, ſo von Meßing, und 6, 7. bis 8. Zoll lang, auch wohl länger, ſo ſchieſſet man deſto accurater. Dieſes Perſpectiv wird, nach dem Auge des Schützens, ausgezogen und gerichtet, und in die Mitte auf das Objectivglas ein ſchwarzer undurchſichtiger Fleck, in der Gröſſe einer kleinen Erbſe, hinten oder inwendig auf das Glas, gegen das Ocular zu, gemacht. Man leget nur eine Frauenzimmer mouche oder ſchwarz Pfläſterchen auf. Das Ocular hat eine kleine Apertur, nur als eine Erbſe groß, ſo iſt die Maſchine fertig. Wenn nun das Object, darnach man zielet, juſt auf dem ſchwarzen Fleck aufſitzet, ſo hat man das Ziel gewiß, und kan treffen. L. p. 56.

II.

Ein ſehr curiöſer *Tubus*, durch welchen man das Object bald aufrecht, bald umgekehrt ſiehet.

TAB. LXXV. Fig. 4.

Es beſtehet derſelbe aus einem convexen Objectiv und einem convexen Ocularglaſe. Auf dem Boden des Tubi lieget ein Planſpiegel A B, welcher, nach dem Ocular C hin, ein wenig eleviret iſt, daß er, nach der Linie, unter das Ocular trete. Wenn nun das Auge, durch das Glas C, von oben hinein in den Spiegel A B ſchauet, wird es z. E. einen Menſchen aufrecht, wo aber das Auge gerade nach dem Objectivglaſe gerichtet iſt, auf dem Kopfe gehen ſehen. Z. p. 384.

III.

Tubus curioſus, welcher die ſchönſten Edelgeſteine präſentiret.

TAB. LXIX. Fig. 8. Fig. 9.

Man verfertiget eine Röhre, ohngefehr zwey bis drey und einen halben Fuß lang, ſetzet in dieſelbe zum Ocular ein kleines Polyhedrum von 40, 50. oder mehr Ecken, alſo daß die plane Seite gegen das Auge zu ſtehen komme; zum Objectivglaſe aber nimt man ein Tetraëdrum, ſtellet daſſelbe alſo, daß es die eine Spitze c dem Polyhedro D E, wiewohl nicht gerade, zukehre, und neiget, im Gebrauch, ſolchen Tubum etwas unter ſich, daß die äuſſere Fläche A B die Stralen des Lichts empfangen, und auf das Polyhedrum zu refringiren könne, ſo werden ſich, durch dieſes, eine große Menge Edelgeſteine, bald als Hyacinten, bald als Schmaragden, Saphiren, Rubinen ꝛc. mit der gröſſeſten Erluſtigung des Auges, darſtellen, und zwar

von

von ſolcher Klarheit und Farben, daß auch faſt die natürlichen nicht ſchöner ſpielen können, und muß diejenige Art, da man durch etliche Priſmata, und Polyhedra ein gefärbtes und zerſtreuetes Sonnenlicht in ein finſteres Zimmer fallen läſſet, dieſer Vorſtellung gänzlich weichen, inſonderheit wenn man den Tubum des Abends, bey Licht oder einem angezündeten Caminfeuer gebrauchet. Am beſten aber iſt die Präſentation, ſo man ihn gegen glüende Kohlen hält. H. p. 100.

IV.

Perſpectivum multiplicatorium, oder ein Perſpectiv, welches ein Ding vervielfältiget.

Man machet entweder ſelbſt, oder läſſet ſich von einem Glasſchneider auf einer Seite eines reinen Spiegelglaſes, ſo als ein 16. ggr. Stück oder ein Speciesthaler groß iſt, (*) etwa ſieben oder zwölf runde Cavitäten ſchneiden und gut ausarbeiten, ſetzet ſolches in eine Röhre und läſſet es das Objectiv ſeyn. Wenn man nun ferner ein ſehr convexes Glas zum Ocular nimt, alſo daß der Tubus über etliche Zoll nicht lang werde, ſo wird man das Object ſo vielmahl erblicken, als Cavitäten geſchliffen ſind. Es hat dieſe Invention mehr Nutzen, als das Polyhedrum, wegen der Vervielfältigung: Denn es präſentiren ſich die Objecte netter und ſchöner; ſo kan man auch die Cavitäten ſchleifen, in welcher Ordnung man wil: Alſo kan man ſie machen, daß, wo man einen Soldaten ſiehet, viel ordentliche Glieder ſich nach einander präſentiren. C. p. 107. TAB. XXXVII. Fig. 2.

Oder, man ſchleifet das Objectivglas auf einer Seite in acht Zoll convex, auf der andern aber, in welche die Cavitäten kommen, plan, und nimt dazu ein planconvexes Ocular, etwa von ſechs Zoll foco, ſo wird das ganze Perſpectiv ohngefehr drey und einen halben Zoll lang werden. D.

Wenn man in ein Perſpectiv, ſo vier oder fünf Zoll lang, und ein groſſes Objectivglas, etwa als ein 2. ggr. Stück hat, ein ſolches Ocular ſetzet, in welchem viele Cavitäten ſind, ſo wird ſolches das Object ſo vielmahl vorſtellen, als Cavitäten in dem Glaſe gefunden werden. L p. 50 Z. p. 570.

Das Gehäuſe A C wird aus feinem Holze gedrechſelt, in Form eines ſtumpfen coni; bey A komt das convexe Ocular, oder an deſſen ſtat ein Meniſcus, ohngefehr eines Zolles Breite, deſſen focus principalis ein wenig länger, TAB. LXVIII. Fig. 3.

(*) oder ohngefehr drey Zoll Breite, deſſen Cavitäten kaum den fünften Theil eines Zolles im Diameter haben. WE. l. c. p. 358.

ger, als der Tubus iſt, damit nemlich der Punct, aus welchem die Stralen, nachdem ſie ſich in dem Objectivglaſe gebrochen, aus einander fahren, in dem foco deſſelben Oculars ſey. WE. l. c. Hat das Perſpectiv die Proportion, wie Fig. 4. ſo kan der Diameter des Ocularglaſes nur acht Linien eines Leipziger Decimalzolles ſeyn. D.

Lieget das Object alzu nahe, wird es nicht ſo ordentlich durch alle Cavitäten erſcheinen, als dasjenige, welches weiter entfernet iſt. E. Pr. 2. Ein Objectivglas von einem Zoll, und acht Linien eines Leipziger Decimalſchuhes Breite, darin zwölf Cavitäten in der Rundung geſchnitten, präſentiret ein Object ganz und ordentlich durch alle Cavitäten. Es iſt dieſes Perſpectiv im Gebrauch ſehr angenehm, nachdem die Objecte beſchaffen ſind: Denn ſo man es z. E. gegen ein Haus hält, bey welchen nur ein paar Bäume ſtehen, wird ſich eine ungemeine ſchöne und groſſe Gegend mit Bäumen und Häuſern zeigen. Das Gehäuſe kan man unten und oben mit einem geſchraubten Deckel verſehen. D.

V.

Dergleichen mit einem *Polyhedro.*

Fig. 4. Dieſes beſtehet nur aus einem Polyhedro, welches gleichfals in einer hölzern Röhre, wie ein ſtumpfer Conus geſtaltet, lieget, und mit geſchraubten Deckeln verſehen iſt. Oben iſt die Röhre etwas ausgehölet, damit man das Auge einlegen könne, und hat in der Mitte eine Oefnung von eines viertel Zolles im Diameter D.

VI.

Ein Spatzierſtock, ſo zugleich ein *Teleſcopium.*

TAB. LXXIII. Fig. 5. Man läſſet einen geraden Stock inwendig aushölen, und zwar von A bis B, ſo weit, daß die Röhre C D hineingehe. In dieſe Röhre ordnet man drey Ocularglăſer, wie in einem ordinairen Teleſcopio, und ſchiebet pappene Röhrchen dazwiſchen, damit ſie in ihrer Diſtanz verbleiben. Es müſſen aber dieſe Gläſer juſt in die Röhre paſſen, daß ſie nicht ſchlottern. Unten bey E, iſt der Stock gleichfals weiter, als von B bis E, ausgehölet, und daſelbſt mit einer meßingenen Schraubmutter ausgefüttert, worin das Objectivglas zu liegen komt, welches man mit einer gebührenden Apertur verſiehet, und über dieſelbe ein Blech, von gleicher Oefnung, mit einem Sprengdrate befeſtiget, die Oefnung des Stocks aber mit dem geſchraubten Theile F verſchlieſſet. Ueber die Oefnung A ſchraubet man das Theil G, wel-

welches oben, gleich einer Ocularcapſel, ausgehölet, und in der Mitten ſeine behörige Oefnung hat, dadurch man hinein ſehen kan. Ueber dieſes ſchraubet man einen Knopf von beliebiger Form. Inwendig iſt der Stock von B bis E ſchwarz gefärbt.

Was die Proportion der Gläſer anlanget, wird gut ſeyn, wenn das Objectiv einen focum von zwey Römiſchen Schuhen hat; Die zwey erſten utrinque convexen Ocularglaͤſer aber aus einem Diameter von $\frac{40}{100}$, und das dritte, ſo dem Auge am näheſten, auf einer Seite in $\frac{25}{100}$, auf der andern aber in $\frac{30}{100}$ Theile, beſagten Fuſſes, convex geſchliffen, ſo wird der ganze Tubus faſt drey Fuß lang werden. Z. p. 594.

VII.

Ein Perſpectiv mit zwey Microſcopien und einem Multiplicir *tubulo.*

Dieſes Handperſpectiv iſt vier und drey viertel Zoll lang, und mit allen ſeinen Theilen aus Bein verfertiget. In der Mitten wird es von einander geſchroben, woſelbſt der Theil, ſo das Ocularglas enthält, ſechs Linien im Diameter, und anderthalb Linien eines Leipziger Decimalzolles Oefnung hat. An der einen Seite dieſer Oefnung iſt ein Löchlein geboret, darin eine kleine Capſel mit einem Gläschen, utrinque in drey viertel Zoll geſchliffen, von anderthalb Linien Breite, gedrange ſtecket. Dieſe Capſel iſt zuſamt ihrem Stielchen fünf und eine halbe Linie hoch und zu dem Ende nicht feſt geleimet, damit man das Linſengläschen deſto bequemer ausnehmen und reinigen könne. Gerade gegen demſelben über iſt eine Spitze, in behöriger Diſtanz feſt gemacht, woran die Objecte geſpieſſet werden.

Ueber das Objectivglas iſt das Multiplicirperſpectiv geſchroben, welches einen Zoll lang, und acht Linien Oefnung hat; in deſſen aufgeſchraubten Ende ein Polyhedrum mit einem vorgelegten Drate befeſtiget. Dieſes Röhrchen iſt zugleich ein Behältniß oder Futteral des Microſcopii, zu Betrachtung durchſcheinender Objecte, welches ſieben Linien lang, und aus drey Theilen beſtehet. In dem untern aufgeſchraubten Theil, von zwey und ein viertel Linie Höhe, lieget ein reines Plangläschen, und über demſelben in dem eingeſchraubten mitleren Theile ein Concavgläschen, in dem eingeſchraubten Deckel aber ein planconvexes Gläschen von einem halben Zoll foco und zwey Linien Breite. Das Multiplicirperſpectiv wird, zuſamt dem Microſcopio, mit einem aufgeſchraubten Deckel verſchloſſen, wie auch das Ocularglas.

Im Gebrauch des Perſpectivs ſchraubet man das Multiplicirperſpectiv ab. Das convexe Objectiv kan fünf Zoll, und das planconcave Ocular anderthalb Zoll focum haben; Des erſten Breite iſt ſechs und des andern fünf und eine viertel Linie; Das Objectiv lieget drey Linien tief in der Röhre. D.

VIII.

Ein Perſpectiv, in welchem man fremde Landſchaften ſiehet.

Man nimt ein gemeines oder Holländiſches Perſpectiv, an deſſem Ende, bey dem Objectivglaſe, richtet man einen kleinen Spiegel, auf einen halbrechten Winkel, oder 45. Grad, und kehret den Spiegel gegen eine gemahlte Landſchaft, ſo wird man nicht ſehen, was vor dem Spiegel iſt, ſondern nur die Landſchaft, auf welche der Spiegel gerichtet. Es muß aber das Perſpectiv, nach Geſtalt des Objects, etwas weiter ausgezogen werden. SE. p. 9.

Das XVII. Capitel.

Von dem Gregorianiſchen und Newtoniſchen Spiegel-Teleſcopio.

So bald man entdecket hatte, daß ſich die Brechung nach einer gegebenen Verhältniß der Sinuſſe richtete, fanden Des Cartes und andere, daß alle Stralen eines ſtarken Kegels, durch eine Kugelgeſtalt, nicht in einen einzigen Punct zu brechen waren, und die Abweichungen mit der Breite des Glaſes wuchſen. Dieſes nahmen ſie für die Urſache der Undeutlichkeit, bey den Fernröhren, an, und ſuchten Gläſer, die alle Stralen in einen einzigen Punct brächen, ſie fanden daß Kegelſchnitte hiezu dienlich wären. Alle Mathematikverſtändige ſuchten alſo hyperboliſche und elliptiſche Gläſer zu machen; Newton ſelbſt, bis er ſeine Theorie der Farben entdeckte und ſahe, daß Gläſer, die eine Art von Stralen aufs genaueſte vereinigten, ſolches doch bey der andern Art nicht thun könten. Dieſes veranlaßte ihn, auf Spiegel zu verfallen, wodurch die Stralen nicht von einander geſondert werden. Die Peſt nöthigte ihn 1666. Cambridge zu verlaſſen, und erſt zwey Jahre darauf nahm er dieſe Arbeit wieder vor. Er dachte auf eine gelinde Art zu poliren, die ſich für Metall ſchickte, und verfertigte, nach und nach, ein Werkzeug ſechs Zoll lang, das zwiſchen 30. und 40.

mahl

mahl vergröſſerte, und in den Transactionen No. 80, auch in ſeiner Dioptric, beſchrieben iſt.

Dieſes iſt ohnſtreitig die ſtärkſte Verbeſſerung, welche die Ferngläſer, nach ihrer Erfindung, bekommen haben, doch muß man geſtehen, daß der gelehrte Schottländer und berühmte Mathematicus, Jacob Gregory, von Aberdeen, der erſte Erfinder des Spiegelteleſcop geweſen iſt. Er hat ſolches in ſeiner Optica promota, die Ao. 1663. herausgekommen, und zwar p. 93. beſchrieben. Die damahls noch unbekante verſchiedentliche Stralenbrechung brachte ihn nicht darauf, ein Fernglas zu verfertigen, das kurz wäre, und doch eben das verrichtete, was man von den Ungeheuer zu erwarten, ſondern Schwierigkeiten, die er, bey hyperboliſchen Vordergläſern, voraus ſahe: Solte dergleichen Glas breit genug ſeyn, Licht genug für ein ſtark Vergröſſerungsrohr aufzufangen, ſo muſte es ſehr dick werden, und da würde ſchon das reineſte Glas die Durchſichtigkeit ungemein verlieren. Er hätte auch hinzu ſetzen können, daß es zwar den Stralencylinder, der mit der Axe parallel einfält, ſehr genau vereiniget, aber die Stralen ſchief einfallender Cylinder, bey weiten, nicht ſo genau zuſammen bringet, als ein Glas mit Kugelflächen, wie die Erfahrung gelehret hat (Dechales Mund. math. T. 3. p. 686.) und alſo Kugelgläſer, dieſer und anderer Urſachen wegen, zum optiſchen Gebrauch beſſer ſind. (Newton. Pr. 1. prop. 1. Schol. 98.)

Anlangend die Einrichtung des Gregorianiſchen Teleſcops, ſo iſt dieſelbe von der Newtoniſchen ſehr unterſchieden, und bey weiten nicht ſo vortheilhaft, wie Newton ſelbſt Trans. No. 83. gewieſen hat, wiewohl dieſer es nur darin geändert, daß er den kleinen Hohlſpiegel nicht, wie Gregory, mit dem groſſen Spiegel an den Boden parallel, ſondern ſchief, geſtellet, damit er die Stralen des Lichts ſeitwärts, gegen das Augenglas, reflectirte, und man alſo zur Seite in den Tubum hinein ſiehet, dahero das Newtoniſche beſſer des Nachts, bey den Sternen, zu gebrauchen, wenn ſie hoch über den Horizont erhaben ſind, ja ſelbſt im Zenith (*) ſtehen; hingegen das Gregorianiſche beſſer bey Tage zu nutzen, da daſſelbe nicht ſo hoch darf gerichtet werden, wiewohl es auch des Nachts, zu Betrachtung der Sterne, eben

(*) Bey dem Horizont haben die Gelehrten zwey Puncte erdacht, und dieſelben Zenith und Nadir genant: Zenith iſt allezeit der Mittelpunct, welchen ich mir am Himmel, ſchnur gerade über meinem Kopfe, einbilden muß, und daher der Scheitelpunct genennet wird. Nadir aber heiſſet derjenige Punct, welchen ich mir, mitten im Horizonte, auf der Erden einbilden muß, nemlich dasjenige Plätzchen, wo ich auf der Erde ſtehe, welches ſehr veränderlich iſt: Denn ſo oft ich fortrücke mit meinem Leibe und Füſſen, ſo oft habe ich einen andern Nadir, und über meinem Kopfe einen andern Zenith.

eben ſowohl, als andere Fernglaͤſer, dienen kan. Man konte aber dieſe Art der Fernglaͤſer nicht zu ihrer Volkommenheit bringen, weil man die Hohlſpiegel nicht ſo poliren konte, wie es noͤthig war, dahero dieſe vortrefliche Erfindung liegen blieben, bis endlich Ao. 1723. Herr Hadley, Vicepraͤſident von der Koͤnigl. Societaͤt zu London, das Newtoniſche, und nach dieſem auch Ao. 1726. (*) das Gregorianiſche zu ſeiner Volkommenheit gebracht mit ſeiner eigenen Hand, welches Fernglas ohnerachtet es nur $5\frac{1}{2}$ Schuh lang war, eben ſo gut befunden worden, als das Hugenianiſche von 123. Schuhen. Man hat dadurch nicht allein den Schatten der Jupiter Monden, auf den Jupiter, und den Schatten, den Saturnus auf ſeinen Ring wirft, ſondern auch die fuͤnf Saturnus Monden insgeſamt obſerviret, und den Venusmond ganz nett und deutlich entdecket. Kaͤ. p. 390. HRa. p. 7.

Als nun Herr Hadley von der Richtigkeit dieſer von ihm verfertigten Fernglaͤſer, durch die Erfahrung, uͤberfluͤßig verſichert war, hat er die Kunſt, ſie zu verfertigen, den koͤnigl. Opticum Scarlet und ſeinen Sohn gelehret, daß man nun dieſelbe aus England haben kan. HRa. p. XII. (**)

Herr Mac Laurin meldet in einem Schreiben vom 28. Dec. 1734. das Herr Short in Edinburg, der in der Theorie und Ausuͤbung der Verfertigung der Teleſcope ſehr geſchickt iſt, ſehr ſorgfaͤltig ſey, den metallenen Spiegeln die gehoͤrige Geſtalt zu geben, und daher ſich im Stande befuͤnde, ihnen mehr Oefnung zu laſſen, als andere Kuͤnſtler thun duͤrften, auch in der Zuſammenſetzung der Spiegel und des ganzen Werkzeuges ſehr viel verbeſſert; Er verfertige jeden Theil ſelbſt, und gaͤbe ſich ſehr viele Muͤhe; es ſo volkommen, als moͤglich, zu machen; Er verfertigte welche von $2\frac{6}{10}$ Zoll, von 4, 6, 9. und 15. Zoll; Er durchloͤcherte den groſſen Spiegel, und bediente ſich eines kleinen Hohlſpiegels. Mit dem vierzoͤlligen ſahe er Jupiters Trabanten ſehr wohl, und laͤſe auf 125. Fuß weit in den Transactionen; Mit dem ſechszoͤlligen auf 160. Fuß; Mit dem neunzoͤlligen auf 200; Mit dem 15. Zoͤlligen haͤtte er, und Herr Bayne, auf 500. Fuß weit, geleſen, und oft die fuͤnf Saturnustrabanten beyſammen geſehen. Ich habe gefunden, daß Herr Shorts ſeine ſechszoͤlligen eines, von den beſten $9\frac{1}{10}$ zoͤlligen Londonſchen, an Helligkeit, Deutlichkeit, und vergroͤſſernden Vermoͤgen, uͤbertroffen haben. So weit Herr Colin Mac Laurin. Kaͤ. p. 447.

(*) Herr Kaͤſtner l. c. ſaget: Herr Hadley haͤtte dieſe Spiegelteleſcope um das Jahr 1719. zur Volkommenheit gebracht, erſt das Newtoniſche, hernach das Gregorianiſche.

(**) Sie werden auch anitzo hin und wieder in Teutſchland nachgemacht.

Als ein unwiederſprechlicher Beweis der groſſen Vortreflichkeit des Spiegelteleſcope iſt folgendes: Herr Bradley, Prof. Savilianus der Aſtronomie und der verſtorbene Dr. Prund haben Herrn Hadley Teleſcop, deſſen Brennweite nicht völlig $5\frac{1}{2}$ Fuß, mit dem Huygeniſchen Objectivglaſe, deſſen Brennweite 123. Fuß iſt, verglichen, und gefunden, daß das erſte die Sachen eben ſo ſtark vergröſſerte, als das zweyte, auch eben ſo deutlich, aber nicht volkommen ſo helle, vorſtellete. Sie ſchrieben das leztere, theils der Verſchiedenheit ihrer Oefnungen zu, die bey dem Huygeniſchen etwas gröſſer war, theils verſchiedenen kleinen Flecken, in der Höhlung des Spiegels, die keine ſo gute Politur zulieſſen. Dieſes Unterſchieds an der Helligkeit ohngeachtet, konten ſie doch mit dem Hadleyiſchen alles ſehen, was ſie durch das Huygeniſche entdeckten, beſonders die Durchgänge von des Jupiters Trabanten, und ihre Schatten auf ſeinem Teller, den ſchwarzen Streifen im Saturns Ringe, und den Rand des Schattens, den Saturn auf ſeinen Ring wirft, und endlich Saturns fünf Trabanten, bey deren Betrachtung das Teleſcop von dem Huygeniſchen Fernglaſe noch einen Vorzug, wegen der Zeit der Vergleichung, hatte: Denn da ſolche im Sommer angeſtellet, und das Huygeniſche Fernglas ohne Rohr gebraucht wurde, hinderte die Dämmerung einige Kleinigkeiten mit dieſem zuſehen, die man zu eben der Zeit mit dem Teleſcope erkante. Dieſe Nachricht hat Herr Dr. Prund an Dr. Jurin, Phil. Trans. 378. eingeſandt. Kä. p. 444.

Dieſer Vortreflichkeit des Hadleyiſchen Teleſcops ohngeachtet, da es zwiſchen 228. und 230. mahl vergröſſerte, bin ich doch verſichert worden, daß Herr Hauksbee nachgehends einen Objectivſpiegel, von $3\frac{1}{4}$ Fuß Brennweite, ſo volkommen gearbeitet hat, daß er damit 226. mahl vergröſſert, und ſolcher deswegen Herr Hadleys ſeinem von 5. Fuß $2\frac{1}{2}$ Zoll Brennweite nicht viel nachzugeben ſcheinet: Denn mit dem Augenglaſe, das ihm dieſes Vermögen gab, zeigte es nicht nur die kleinen Theilchen des Neumondes ungemein genau, ſondern auch Jupiters Binde, und den ſchwarzen Streifen auf Saturns Ringe. Für die leztern Gegenſtände vertrug es eine Oefnung von $3\frac{1}{2}$ bis 4. Zoll, und zeigte, bey trüben Wetter, Sachen auf der Erde am beſten, wenn die ganze Fläche des Spiegels $4\frac{1}{2}$ Zoll an der Breite offen war. Des Hauksbees Teleſcop war von Newtons Art. Id. p. 445.

Wenn verſchiedene Teleſcope, von einerley Art, gleiche Längen, oder, von verſchiedener Art, gleiche Vergröſſerungen haben, ſo ſind diejenigen die

beſten, mit denen man ein gegebenes gedrucktes Blat, in der gröſten Entfernung leſen kan. Id. p. 446.

Aus den Stellungen und Brennweiten der Spiegel wäre zwar die Vergröſſerung leicht zu berechnen, weil aber ſich ſolche kleine Abmeſſungen nicht gut anſtellen laſſen, iſt es beſſer, man vergleiche es mit einem dioptriſchen Fernrohre, deſſen Vergröſſerung bekant, oder leichter zu finden iſt. Ein Teleſcop 16. Zoll lang vergröſſert, wie man rechnet, ſo viel, als ein Dioptriſches von 15. oder 16. Fuß. Id. p. 393.

Wenn die Oefnung des groſſen Spiegels gegeben iſt, die Fläche des kleineren aber gleich die Gröſſe hat, daß ſie alle Stralen des Hauptcylinders auffangen kan, und das Loch im Groſſen nicht gröſſer iſt, als dieſe Fläche, ſo wird das lezte Bild am Mittelpuncte am helleſten ſeyn, ſeine Helligkeit aber nach und nach, obwohl ſehr langſam, und vieleicht bey Teleſcopen, die viel vergröſſern, unmerklich abnehmen.

Das in der Axe des groſſen Spiegels ſtehende Object wirft ſeine Stralen über den kleinen Spiegel weg auf den groſſen; Die äuſſerſten Stralen des Objects, ſo an den Rand des groſſen Spiegels fallen, werden nach dem Rand des kleinen Spiegels geſchicket, nachdem ſie ſich vorher in dem Brennpunct deſſelben gekreuzet, (*) und die Breite des kleinen Spiegels wird groß genug ſeyn, alle Stralen des Hauptcylinders, oder die von dem, in der Axe liegenden, Puncte herkommen, aufzufangen, und nach dem Mittelpunct des zweyten Bildes, hinter den groſſen Spiegel, zu ſenden. Wäre der kleine Spiegel ſchmähler, ſo würden einige dieſer Stralen, nach ihrer erſten Zurückwerfung, bey ihm vorbey ſtreichen, und verlohren gehen; wäre er breiter, ſo fienge er mehr von den einfallenden Stralen auf, die alſo auch verlohren giengen; wäre das Loch im groſſen Spiegel breiter, als der kleine, ſo würden einige der innerſten Stralen des Hauptcylinders durch ſelbiges verlohren gehen; wäre es kleiner, als der kleine Spiegel, ſo ſtelle man ſich gleichſam den Schatten vor, den der Rand deſſelben auf den groſſen Spiegel würfe, wenn ein entferntes Licht in der Axe des groſſen Spiegels ſtünde, man wird ſehen, daß um den kleinen Spiegel herum ein Ring des groſſen Hohlſpiegels bleibe, auf den nicht mehr Stralen fallen können, als wenn das Loch des Spiegels gleich ſo groß, als erwehnter Schatten wäre. Alſo iſt unter den, zu anfangs, angeführten Umſtänden, der Punct des zweyten Bildes ſo helle, als er ſeyn kan. Id. p. 460.

Das

(*) alwo das erſte Bild formiret wird.

Das Loch des groſſen Spiegels iſt der Schatten von dem kleinen: Je mehr das Teleſcop vergröſſert, je weniger es von dem Objecte faſſet, es wird aber das zweyte Bild aller Orten deſto heller. Id. p. 461. Iſt das Loch im groſſen dem kleinen Spiegel gleich, ſo kan das lezte Bild gröſſer als das Loch ſeyn, aber nicht viel, wenn es nicht weit hinter das Loch fält, wodurch das Teleſcop länger würde. Vergröſſert man den kleinen mit einer ſchmalen Zone, deren Breite ſich zu der halben Breite des erſten Bildes verhält, wie die Entfernung zwiſchen den Spiegeln zur Brennweite des groſſen, ſo wird das lezte Bild durchaus gleich helle werden, aber etwas weniger helle, als ſein Mittelpunct zuvor war, indem nemlich dieſe Zone etwas Licht aufhält. Id p. 462. Wenn der Semidiameter des Loches im groſſen Spiegel der halben Breite des kleinen Spiegels gleich gemacht, ſo giebt es die gröſte Helligkeit. Id. p. 467.

Von jedem Punct der Sache fält ein Stralencylinder auf den groſſen Spiegel, und wird von dieſem dem kleinen dergeſtalt zugeſchicket, daß er faſt deſſelben ganze Breite einnimt, und folglich vom kleinen Spiegel in einem Kegel zurückgeworfen wird, für deſſen mitlern Stral derjenige kan angenommen werden, der von dieſes kleinen Spiegels mitlern Puncte zurück geſandt wird. Das Auge wird alſo am meiſten überſehen, wenn es da ſtehet, wo ſich dieſer mitler Punct durch beyde Gläſer abbildet: Denn nach dieſen Orte werden alle Stralen gebrochen, die der mitlere Punct des kleinen Spiegels auf die Gläſer ſchicket, und dieſer mitlere Punct bekömt, vermöge des groſſen Spiegels, Stralen von allen Puncten der Sache.

Das erſte Glas braucht einerley Oefnung mit dem andern Glaſe, und hat doch doppelt ſo groſſe Brennweite, alſo giebt es eine geringere Abweichung wegen der Farben. Noch weiter wird die Deutlichkeit befördert, wenn man die Gläſer planconvex machet, und ihre Ebenen dem Auge zukehret. Id. p. 464. Ein Meniſcus deſſen erhabene Seite dem dritten Bilde zugekehret iſt, ſchicket ſich am beſten, weil die Stralen aus ſeinen Enden weniger ſchief fahren, als auf einig anderes Glas. Id. p. 393.

Das Teleſcop kan ſtärker vergröſſern, als wenn oberwehnte Zone zu des kleinen Spiegels Umfang hinzu käme, weil mehr Licht übrig bleibt. (2) Würde dieſe Zone einen Ring von den innerſten Stralen auffangen, die am richtigſten nach jedem Theile des Bildes zurückgeworfen werden, ſtat deren bekämen wir in dem Monde nur die äuſſerſten Stralen, die mit der wenigſten Richtigkeit, und noch dazu nur, nach des Bildes äuſſerſten Theilen, zurückgeworfen werden. (3) Sind die inneren Theile des Bildes deutlicher,

als die äuſſern, ſie vertragen und verdienen alſo ein ſtärkeres Licht, als die wenigen deutlichen und farbigten Theile um den Rand, die, bey ſtärkerem Lichte, nur ihre Fehler mehr zeigen würden. Und ſo viel lehret die Theorie. In der Ausübung muß man doch der Breite des kleinen Spiegels etwas weniges beyfügen, weil es alzu ſchwer iſt, ihn ſo genau in die Axe des Teleſcops zu bringen, und darinnen zu bewegen, daß er alle zurückgeworfene Stralen empfängt, von denen man doch keine bey ihm vorbey ſtreichen laſſen ſolte, weil die erſte Zurückwerfung ſie ziemlich dichte zuſammen bringet. Id. p. 468.

Es erinnert Newton in Opt. lib. 1. P. 7. u. 8. p. 91. 92. daß wenn das Teleſcop ſechs Schuh lang wäre, ſo müſſe der Semidiameter des Hohlſpiegels zwölf Schuh, und deſſen Apertur ſechs Zoll ſeyn, und derſelbe das Object vergröſſern, wie ſich 1. zu 200. oder 300. verhalte. Zu Verfertigung dergleichen Teleſcopien hat er einsmahls folgende Tabelle gegeben: (Phil. Transact. n. 82. p. 40, 32.)

Tabelle zu Verfertigung der Newtoniſchen Teleſcopien.

Semidiameter des Hohlſpiegels	Apertur des Hohlſpiegels	Diameter des Oculars	Semidiameter des Hohlſpiegels	Apertur des Hohlſpiegels	Diameter des Oculars
Fuß	100. Theile	100. Theile	Fuß	100. Theile	100. Theile
$\frac{1}{2}$	100	100	6	645	186
1	168	119	8	800	200
2	283	141	10	946	211
3	338	157	12	1084	221
4	476	168	16	1345	238
5	562	178	20	1591	251

Es iſt aber kein Zweifel, daß alhier nicht dasjenige ſtat finden ſolte, was oben von der Verhältniß der Ocularglåſer zu den Objectivglåſern geſaget worden. WE. T. 3. p. 322.

Artic. 1.

Artic. I.

Teleſcopia mit Stahlſpiegeln.

I.

Das Newtoniſche *Teleſcopium.*

Man läſſet zwey Röhren aus Blech, jede in der Länge von acht oder neun Zoll, in der Dicke aber von fünf bis ſechs Zollen verfertigen, jedoch eine, nemlich K L R S etwas dünner oder enger machen, damit ſie ſich in die andere, wie hier bey G K L G vorgeſtellet wird, ſchieben laſſe. Um das vordere Theil K L R S des Teleſcopii wird in H I ein ſtarker Ring von Meßing oder Eiſen feſt angemacht, der wieder an ein anderes Stück von Meßing oder Eiſen M O I, befeſtiget wird, damit dieſer Theil ganz unbeweglich ſtehen bleibe. Der hintere Theil P Q L K iſt ebenfals mit einem dergleichen Ringe, bey P Q gefaſſet; an dieſem ſtehet eine eiſerne Zwinge, von welcher nur ein Theil bey V zu ſehen. Mitten in dieſe Zwinge gehet durch den Halter M O I eine lange Schraube N, vermittelſt derſelben man die hintere Röhre entweder weiter heraus, oder weiter hinein in die vordere ſchrauben möge. Unten bey O iſt die Nuß D an dem Halter M O I feſt angemacht, und, wie gewöhnlich, auf ein Stativ geſtellet, damit man das Teleſcopium in einem jeden Stand feſt ſtellen und darin unbeweglich erhalten möge. TAB. LXXVII. Fig. 6.

Die innere Structur dieſes Inſtruments beſtehet hauptſächlich aus zween metallenen Spiegeln und einem kleinen Oculargläſe. Der eine iſt ein Hohlſpiegel fünf bis ſechs Zoll breit, und macht in dem Radio T V alhier zwölf bis dreyzehn Zoll aus, ſolcher ſtehet bey P Q, und vertrit daſelbſt die Stelle eines Objectivglaſes. In dieſer Weite T V ſtehet, von dem Hohlſpiegel ab ein kleiner platter Spiegel C, welcher auf einen dicken Drat, bey B alſo gerichtet iſt, daß er 45. Grad eleviret ſey, damit, wenn der radius der Axe T V auf dieſen Spiegel fället, ſolcher, bey ſeiner Reflection, mit T V einen geraden Winkel mache gegen E, durch das Ocularglas, und alſo in das Auge, bey F, gelange. Mit einem dergleichen Tubo, von einem Schuh, kan man ſo viel verrichten, daß der Vergröſſerung nichts abgehet, als man mit einem ordentlichen Tubo von 15. Schuhen zu präſtiren vermag. Es kömt aber alles auf die Spiegel an, daß ſie die Figuren ſo lebhaſt, als die gläſerne zeigen. BM. P. 2. p. 40.

An dieſem Inſtrumente ſolten wohl zwey Abſehen (Dioptern) dienlich ſeyn, ſo man ſolche, oder ein ordentliches Perſpectiv, an das lange Stück von Eiſen oder Meßing, bey O, (weil man die obere Seite P Q, wegen des Ocularglaſes in E, nicht wohl dazu nehmen kan) ſo richtete, daß ſie mit der Axe V T parallel liefen, dadurch man das verlangte Object zuerſt ſehen, und in dem Geſichte behalten, alsdenn aber auch gleich ſolches deſto eher durch E obſerviren möge. Id. p. 42.

TAB. LXXII. Fig. 4. Dieſes Teleſcopium wird auch auf folgende Art beſchrieben: Der Tubus hat zwey inwendig geſchwärzte Röhren H K und L P, deren eine in die andere ſich ſchieben läſſet, damit man ſie ſo lange aus- oder einrücken könne, bis man den Punct der lebhaften Reflection, oder die rechte Diſtanz der beyden Spiegel erhalten. P V Q iſt ein metallener Hohlſpiegel, und an dem Boden der einen Röhre befeſtiget, deſſen focus ſo weit hinaus fält, als der Tubus lang iſt. Alhier beträget ſein radius, oder Semidiameter einen Fuß. Vorn in der Röhre hält ein gekrümmtes Blech D L einen metallenen ovalen Planſpiegel C D alſo, daß er juſt in der Mitten der Röhre etwas ſchräg hanget, denn ſolchergeſtalt werden die Stralen, ſo von dem Object, durch die Oefnung G H, auf den Hohlſpiegel P Q fallen, und von dar, in Geſtalt eines coni C D P Q, reflectiret werden, in dem Planſpiegel das Bild des Objects ſehr helle präſentiren, welches durch das, bey F, befindliche Converglas vergröſſert zu ſehen. Auch wird der Planſpiegel *alſo geſtellet*, daß deſſen centrum A auſſerhalb dem foco E des Glaſes ſey. Dieſes Teleſcopium iſt einen Fuß lang, und thut ſo viel, als ein 16. füßiger Tubus. Z. p. 596.

II.

Des *Mr. Caſſegrain.* (*)

TAB. LXXVII. Fig. 7. Dieſes kömt mit dem vorhergehenden in einem und andern ziemlich genau überein: Denn das Perſpectiv A B C D iſt ebenfals aus zween blechernen Röhren zuſammengeſetzet; in der hinteren ſtehet zu Ende, bey C D, ein groſſer Hohlſpiegel, der in der Mitten bey E ein Loch hat, um ein Ocularglas hinein zu ſtellen. In der vorderen Röhre iſt an einem ſtarken Blech, bey K, ein kleiner Convexſpiegel F angemacht, deſſen Convexität ſo beſchaffen ſeyn muß, daß die Figuren, welche von dem Hohlſpiegel drauf fallen, von dar reflectiret, und ganz accurat, durch das Loch E, wo das Ocularglas iſt, in das Auge gelangen. Es iſt aber in dieſem Fall, da, zwiſchen

E

(*) Iſt Newtons Invention. Z. p. 597.

E und F, eine accurate Diſtanz zu den Reflectionen erfodert wird, ganz wohl gethan, daß man den kleineren Spiegel, wie bey dem vorigen Teleſcopio, in der vorderen Röhre G H feſt mache, damit man ſolchen entweder näher zu dem gröſſeren, oder weiter davon, nach Beſchaffenheit der Sache, rucken, und alſo die rechte Diſtanz finden möge. An die andere Röhre wird, bey M, eine Nuß I feſt gemacht, und ſolche, nebſt dem Teleſcopio, auf ein Stativ gerichtet, daß man es, nach Belieben, ſtellen möge. Bey deſſen Gebrauch wären wohl, bey A und C, zwey Abſehen vonnöthen, damit man das Object, ſo man vorhero, durch die Abſehen, gefunden, alsdenn durch das Ocularglas, bey E, deſto eher erſehen möge, indem man ſonſt lange darnach ſuchen müſte. BM. l. c. p. 41.

III.

Ein *Teleſcopium* mit zwey Concavſpiegeln.

Man nimt einen Concavſpiegel A B, ſo ein Segment von einer z. E. vierfüßigen Kugel, deſſen centrum L, der focus aber E F, woſelbſt er, in der Diſtanz von einem Fuſſe, als dem vierten Theil ſeines Diameters, das Bild E F des Objects C D umgekehrt formiret: Denn die Stralen werden von dem Punct D in E, von dem Punct C aber in F reflectiret, und vereiniget. Hinter dieſem Bilde kömt ein Concavſpiegel G H von einer viel kleineren Sphäre, z. E. vier Zoll, alſo zu ſtehen, daß er unten, bey G, dem Puncte F des Bildes näher ſey, als er oben, bey H, dem Puncte F iſt, wie denn auch der ganze Spiegel dem Bilde E F ein wenig näher muß geſtellet werden, als die Diſtanz ſeines foci, der hier ein Zoll iſt, beträget. Von dem kleinen Spiegel gehen die, von dem groſſen Spiegel, reflectirte Stralen divergirend in das Auge M, und werden auf der retina I K colligiret, weil aber das Bild daſelbſt eben die Stellung hat, als das Object C D, ſo wird dieſes zwar umgekehrt, jedoch vergröſſert, deutlich und nahe geſehen. Z. p. 599.

TAB. LXXV. Fig. 5.

IV.

Mit einem Concav- und Convexſpiegel.

Hiezu wird auch ein Concavſpiegel von einer groſſen Sphäre genommen, welcher das Object C D in dem vierten Theil ſeines Diameters umgekehrt präſentiret, an ſtat des kleinen Concavſpiegels G H aber ſtellet man, ein wenig vor den Zuſammenlauf der Stralen des groſſen Spiegels, einen Convexſpiegel von einer kleinen Sphäre, der ſothane Stralen auffänget, und diver-

Fig. 5.

divergirend reflectiret, welche das Auge M wieder vereiniget, und weil der ſitus dieſer zerſtreueten Stralen nicht verändert wird, ſo bleibt das Bild im Auge, wie in E F umgekehrt, dahero das Object C D aufrecht, vergröſſert und deutlich geſehen wird. ibid.

V.

Ein reflectirendes Fernglas, auf Newtoniſche Art, welches ſechzehn Zoll lang iſt, und mit einem achtfüßigen *Tubo* gleiche Würkung thut.

TAB. LXXVIII. Fig. I.

Von dieſem reflectirenden Fernglaſe eine vorläufige kurze Beſchreibung zu geben, ſo iſt daſſelbe nochmahl ſo lang und dick, als deſſen Figur weiſet, und zuſamt ſeinem Fuſſe aus Meßing, nach dem Pariſer Duodecimalmaaſtabe (*) verfertiget.

Die dreyzehn Zoll lange Röhre A B, welche, nach Belieben, mit chagrin, oder Pergament überzogen wird, hat inwendig zwey Zoll zum Diameter, dieſe Oefnung aber wird durch einen meßingenen Ring No. 1 über welchem der Deckel B C No. 2. aufgeſchroben iſt, bis auf zwanzig Linien enger gemacht. Im Grunde der Röhre, bey A, ſtehet ein reflectirender Hohlſpiegel von neun Zoll foco, der zwey Zoll Diameter hat, und, in der Mitte ein Loch, das ſechs Linien weit iſt, und mit dem Rande ſeiner polirten Fläche auf drey kleinen Stückchen Meßing, ruhet, ſo an die Röhre gelötet ſind. Unter dem Spiegel befindet ſich ein, nach der äuſſeren Convexität des Spiegels, etwas ausgehöhlter Deckel mit einer Schraube, die ihn, vermittelſt einer, zwiſchen beyden vorhandenen, Triebfeder, hält.

Dieſer hintere Deckel No. 3 hat eine Oefnung von einem Zoll Diameter, auf welche das Röhrchen No. 4. geſchraubet, das die Gläſer in ſich hält; es hat zwey Zoll Länge, inwendig aber einen Diameter von acht Linien; das nächſt dem Spiegel befindliche Glas hat drey Zoll focum, iſt planconvex, und ſeine erhabene Seite nach dem Spiegel gekehret; am andern Ende iſt ein Glas, das zehn Linien focum hat, innerhalb der Röhre convex, und auswendig, oder nach dem Auge, concav, welches dem Inſtrument eine ungemeine Deutlichkeit giebt. Die convexe Seite dieſes Meniſci wird in einer

(*) Dieſer iſt über den Rheinländiſchen in 1000. Theilchen abgetheilten Fuß noch 55. ſolcher Theilchen länger, und hat 12. Zoll, auf einen Zoll gehen 12. Linien. Es kömt hier aber nicht darauf an, ob man nach dem Pariſer oder einem andern Maasſtabe arbeitet. HRa.

ner Schale, ſo ein Segment von einer acht Linien dicken Kugel geſchliffen, die concave Seite aber auf einer fünfzölligen Schale.

Dieſe Röhre wird mit einer anderen Röhre D No. 5. bedecket, welche ſich davon abziehen läſſet. Am Ende dieſer letztern iſt eine Vertiefung, damit das Auge angeleget, und das äuſſerliche Licht abgehalten werden könne. Mitten in dieſer Vertiefung iſt ein kleines Loch, von einer viertel Linie Diameter, von dem Meniſco acht Linien entfernet, wodurch die Stralen des Objects ins Auge fallen. Beyde Röhren über einander geſteckt, haben zuſammen drey Zoll Länge; das kleine darauf geſchraubte Deckelchen verhindert, daß durch das kleine Löchlein kein Staub eindringen, und auf die Gläſer ſich ſetzen kan.

In der groſſen Röhre, gegen die Oefnung B C, ſtehet juſt in der Mitte ein kleinerer Spiegel (*) von achtzehn Linien oder anderthalb Zoll foco und acht Linien Diameter, zehn und einen halben Zoll, von dem groſſen Spiegel, entfernet, alſo, daß ſeine polirte Oberfläche gegen das centrum des groſſen Spiegels gerichtet iſt. Dieſer kleine Spiegel wird von einem Stückchen Stahl No. 6. a, einer Linien dicke, und drey Linien breit gehalten, welches auf ein Stückchen Blech angemacht iſt, das zwiſchen zwey, inwendig an die Röhre geſchrobenen, Streifen Meßing, als in einer Nute, beweglich.

Auf der rechten Seite der Röhre ſtecket ein eiſerner gerader Drat E F G H, welcher durch zwey kleine meßingene, auf ein, mit zwey Schrauben befeſtigtes Blech, E und F, gelötete Röhrchen gehet, in denen er ſich frey drehet. Am Ende, bey G H hat er eine Schraube, die ſich in einer, an dem Stückchen Meßing G, das den kleinen Spiegel hält, befindlichen Schraubenmutter drehet; am andern Ende, bey I, iſt ein meßingen Knöpfchen, welches, wenn es links oder rechts gedrehet wird, den kleinen Spiegel entweder näher an den gröſſeren bringet, oder weiter von ſelbigem abrucket, nachdem die Entlegenheit der Objecte mehr oder weniger erfodert.

Ein ſolchergeſtalt zuſammengeſetztes Teleſcopium wird, vermittelſt zweyer ſtarken Schrauben K und L auf ſeinen Fuß geſtellet. Dieſer Fuß hat oben eine Nuß M, durch deren Hülfe das Teleſcopium zu erhöhen oder zu erniedrigen, und nach der Seite zu drehen, wohin man es haben wil. Die Säule, N O, (**) ſo unter der Nuß befindlich, iſt acht und einen halben

(*) Derſelbe hat ohngefehr ſechs Linien Dicke.

(**) Die Säule N O kan auch von Holze ſeyn und auf einer dicken, aus Holz gedreheten erhabenen Scheibe oder Fuſſe ſtehen, der auf der unteren Seite etwas ausgehölet, und mit eingegoſſenen Bley beſchweret iſt. Unter der Nuß aber, bey N, iſt

ben Zoll hoch, mit der Nuß aber zehn Zoll, und wird auf eine runde Scheibe P geſchraubet, und von drey Füſſen, deren jeder fünf Zoll hoch, unterſtützet, wiewohl ſie nur eigentlich drey Zoll hoch ſteigen, und weil ſie ſich, ohngefehr acht Zoll weit, aus einander ſperren, ſo ſtehet dieſer, in allem dreyzehn Zoll Höhe habender, Fuß deſto ſicherer.

Von den Objecten fallen nun die Stralen, durch die Oefnung des Teleſcopii, auf den groſſen Spiegel; dieſer aber wirft ſie zurück, und formiret daraus in dem foco, den er auf neun Zoll machet, ihre Bildung; ſolche fält auf des kleinen Spiegels Oberfläche, prallet davon wieder zurück, und gehet durch das Loch des groſſen Spiegels in die, hinter demſelben befindliche Gläſer, und machet, in der kleinen Röhre Blendung, das zweyte Bild; endlich gehen die Stralen, welche dieſes Bild formiret, durch den Meniſcum am Ende der Röhre parallel, auch weiter durch das kleine Loch, von einer viertel Linie Diameter, nach dem Auge zu, welchem ſich das Object alsdenn ſo groß vorſtellet, als wäre es nahe, ob es gleich in der That noch ſo weit entlegen iſt. Die gedachte Blendung, welche diejenigen Stralen abhält, ſo falſche Farben verurſachen, wird mit vielen Ringen probiret, bis der beſte gefunden wird.

Die Theile, woraus dieſes Teleſcopium zuſammengeſetzet iſt, inſonderheit zu beſchreiben, ſo iſt No. 7. eine gegoſſene Büchſe, oder breiter Ring, der oben eine Schraubmutter, unten aber einen ſo breiten oder dicken Abſatz hat, daß 21. Linien Oefnung bleiben, auf welchen der groſſe Spiegel, von zwey Zoll Diameter, feſt zu liegen komt, als wornach die Weite der Büchſe eingerichtet iſt, damit der Spiegel ſich nicht bewegen könne. Dieſe Büchſe muß, bis an ihren auswendigen Rand, der um eine halbe Linie übertrit, gedrange in die Röhre gehen, und an dieſelbe rings herum gelötet werden; hernach, oder auch wohl vor der Lötung, können, zu deſto mehrer Feſtigkeit, drey Löcher durch die Röhre und Büchſe, in gleicher Weite, von einander geboret, und ausgeſchraubet werden, darin drey eingeſenkte Schrauben, die ihre Köpfe auswendig haben, zu ſtehen kommen.

No. 8. iſt ein etwas ſtarkes, und mit einem Hammer wohl geſchlagenes Stück Meßing, das zu dem Ende eine dreyeckige Figur hat, damit es elaſtiſch werde. In der Mitte wird ein Loch, von acht bis zehn Linien Diameter, geboret, alle drey Spitzen umgebogen, und das Stück alſo geſtellet, daß deſſen Mitte, wo die Oefnung iſt, gegen den Spiegel ſtrebet, hingegen die

ſodann eine meßingene ſtarke Röhre, von zwey, bis drittehalb Zoll Länge, welche mit der Maſchine auf die Säule geſtecket wird. D.

die drey Spitzen gegen den inwendig etwas vertieften Deckel, No. 3. ſtreben, der in die Büchſe geſchraubet wird, alsdenn der Spiegel feſt lieget.

In die geſchraubte Oefnung dieſes Deckels wird die Schraube X der gegoſſenen Einfaſſung X Y, ſo inwendig hohl iſt, geſchroben. Bey Y iſt inwendig ein kleiner Abſatz gedrehet, auf welchen das, mit Zinn oder Schnelloth, angelötete Röhrchen trit, (*) bey X aber inwendig eine Schraube, darin der Ring No. 9. geſchroben. Dieſer Ring hat inwendig einen Abſatz, eine halbe Linie ſtark, worauf die convexe Seite des planconvexen Glaſes, von drey Zoll foco, lieget, welches der jenſeits eingeſchraubte Ring No. 10. feſt hält. In das andere Ende dieſes Röhrchen, bey Z, wird der kleine Ring No. 11. ſo inwendig einen Abſatz, einer Linie ſtark, hat, geſchraubet, auf welchen die convexe Seite des Meniſci zu liegen komt, der durch den eingeſchraubten Ring No. 12. feſtgehalten wird. Beyde Gläſer müſſen zwey Zoll weit, von einander ſtehen. Wenn die Ringe No. 10. und 12. nicht ſollen aufgeſchraubet werden, darf man ſie nur accurat einpaſſen, einmahl durchſchneiden, und etwas auseinander biegen, ſo werden ſie, als ein Sprengdrat, oder Feder, die Gläſer feſt halten. Juſt in dem foco des Meniſci iſt eine hölzerne ſchwarzgefärbte Blendung, mit drey Linien Oefnung, geſtellet.

Ueber dieſes Röhrchen wird ein anderes No. 5. etwas gedrange geſchoben, welches in dem gegoſſenen und gedreheten Theil D, gegen einen Abſatz, trit, und daſelbſt, wie das vorige eingelötet iſt.

In das gegoſſene Stück No. 13. iſt an dem Ende d inwendig ein Rand, von etwa drey Linien tief, gedrehet, und eine Oefnung, von etwa drey Linien Diameter, deren Umfang beynahe ſchneidend iſt, um die halbe Kugel b ſtellen zu können, auswendig aber eine Schraube, worüber der Deckel, der das Teleſcopium an dieſem Ende verſchlieſſet, geſchraubet wird. Die andere Seite a hat auswendig eine Schraube, die in D gehet, und unter derſelben, eine andere, worauf der kleine Deckel c geſchraubet wird; inwendig iſt daſelbſt dieſes Stück ausgehölet, die halbe Kugel b hinein zu legen, damit ſie auf allen Seiten beweget werden könne, und ein wenig aus der, in dieſem

(*) Alles muß zuvor auf der Drehebank wohl abgerichtet werden, damit alles an dieſem Inſtrumente central laufe. Die beyden Stücke X Y, und D werden mit den Röhren, woran ſie ſollen gelötet werden, zuvor heiß gemacht, die Fugen mit ein wenig pulveriſirten Colophonium, nachdem es vorher, ehe es eingepaſſet, mit Sal armoniac beſtrichen, und Zinn, mit einem warmen Lötekolben, gelötet und wieder auf das Feuer, jedoch ganz gerade, geleget, damit das Zinn in die Fugen wohl eindringe, und die Stücken, aus ihrer Lage, ja nicht verrücket werden. Wären ſie aber aus ihrem centro gewichen, welches man, wenn ſie auf die Drehebank gebracht, unterſuchen kan, ſo muß das gelötete wieder aufgeſchmolzen und verbeſſert werden. HRa. p. 60.

ſem Stück, gemachten Oefnung, von etwa drey Linien, hervor gehe. An die plane Seite dieſer halben Kugel kömt ein Loch, drey Linien breit, und läuft, eine viertel Linie breit, gegen die Convexität aus. In dem geſchraubten kleinen gegoſſenen Deckel c, welcher das halbe Kügelchen b einſchlieſſet, iſt eine Oefnung, ſo auswendig drey Linien Diameter hat, in demſelben ſind auch drey kleine, mit Schraubmuttern verſehene, Löcher, dahinein von auſſen drey Schrauben gehen, welche die halbe Kugel b faſſen, und in ſolcher Stellung halten, als ſie ſeyn ſol.

Zu allen Stücken, ſo gegoſſen werden, müſſen zuvor Modelle von Buchs- oder Birnbaum oder anderm feinem Holze auf der Drehebank gemacht werden. Zu jedem Stück iſt das Maaß nach den Figuren des Kupferſtichs zu nehmen, und weil dieſe auf die Hälfte verkleinert ſeyn, ſo bekommen die Modelle dieſe Gröſſe doppelt; zur Dicke aber wird noch eine Linie, oder zwey, drüber gegeben, ſo wohl inwendig, als auſſerhalb, damit bey der Ausarbeitung genugſame Stärke bleibe. Eben dieſes iſt auch wegen der erhabenen oder ausgedreheten Zieraten zu beobachten.

Wenn nun alle obgedachte Stücke fertig gedrehet ſeyn, muß zu der groſſen Röhre A B eine Waltze, durchgehends gleich dicke, von hartem Holze, 15. Zoll lang, gemacht werden, deren Diameter ohngefehr eine halbe Linie weniger hält, als der Diameter von dem breiten Ringe No. 7. an dem Ende iſt, wo er in die groſſe Röhre, bey A, geſtecket werden ſol. Nehmet dieſer Waltzen Umkreis mit einer Streife Papier, und ſchneidet ein Meßingblech, von einer halben Linie dicke, dergeſtalt, daß es um eine Linie breiter bleibe, als das genommene Maaß iſt, und zwölf und einen halben Zoll lang ſey; ſchabet die beyden Seiten, die zuſammen kommen ſollen, blank, damit die Lötung deſto beſſer faſſen könne, bieget dieſes Blech rund um die Waltze herum, gebet ihm mit einem hölzernen Schlägel gleiche Figur, damit die Röhre fein rund werde; richtet folgendes mit einer platten Feile, oder beſſer mit einer feinen Säge, beyde Ränder der Meßingplatte ein, damit einer an den andern paſſe, und ſie ſich ganz genau ſchlieſſen, auch die Röhre ſo weit werde, daß die Büchſe No. 7. ein wenig gedrange hineingehe, dann verbindet die Röhre an mehreren Orten mit einem dünnen Eiſendrate, nehmet Schlageloth, das aus einem drittel Kupfer und zwey drittel Silber beſtehe, und unter einander geſchmolzen ſeyn muß (*), ſchlaget es mit dem Ham-

(*) oder Schlageloth, welches nicht ſpröde iſt, dergleichen man bey den Gürtlern gut haben kan. Die Probe davon iſt, wenn ein zuſammen gelöteter Ring, mit einem Hammer, rund herum weiter auseinander getrieben wird, und doch nicht wieder aufreiſſet. HKa. p. 64.

Hammer ſo dünne, als möglich ſeyn wil, ſchneidet kleine Streifen einer halben Linie lang, davon ab, befeuchtet ſie mit Waſſer, wie auch die Fuge in der Röhre, und bringet ihre Seiten eine auf die andere, bedecket ſie mit feingeſtoſſenen Schlageloth, mit Borax vermenget, welcher vorher ausgebrant und pulveriſiret iſt, ſo wird hernach im Feuer das Löten nicht ſo herum ſprützen, machet auf der Erde glüende Kohlen, leget die Fuge der Röhre oben, daß die Seite, wo ſie gelötet werden ſol, flieſſen kan, bedecket ſie ganz mit glüenden Kohlen, und wehet, mit einem Feuerwedel, ſo lange, bis ihr ſehet, daß die Lötung allenthalben herunter läuft, ſprützet, nachdem es gelötet, mit dem Munde etwas Waſſer auf die Kohlen, daß es gleichſam erſchrickt, nehmet die Kohlen behutſam ab, wie auch das gelötete Rohr, ſonſten, wenn der Meßing glüend, derſelbe durch den allergeringſten Anſtoß, zumahlen wenn er dünne iſt, zerbricht.

An die gelötete Fuge lötet zwey Stück Meßing, von acht Linien durchaus lang, und zwey Linien ſtark. Eins von dieſen Stücken ſtehet vier Zoll von dem Ende, wo der groſſe Spiegel ſol geſtellet werden, das andere iſt drey Zoll vom erſten entfernet; in jedes Stück bohret ein Loch, das zwey Linien Diameter hat, und ſchneidet darein Schraubmuttern, durch welche die Schrauben T und V gehen, ſo die Röhre auf dem Stück QR feſt halten.

Weil dieſe beyde Stücke tüchtig gelötet ſeyn müſſen, ſo feilet die Stellen, wo ſie an einander gelötet werden ſollen, reibet ſie mit einem Stück Sal armoniac, leget ein Stück Zinn, eines feinen Kartenblates dicke, zwiſchen jedes Stück Meßing, indem ihr ſolches mit einem eiſernen Drat umwindet, thut rings herum pulveriſirtes Harz, leget die Röhre auf glüende Kohlen, und etliche Kohlen um den Ort, welcher gelötet werden ſol, und laſſet das Stück im Feuer liegen, bis die Lötung egal flieſſet.

Die Rände der groſſen Röhre müſſen accurat gedrehet, und gehöriger Fleiß angewandt werden, daß der Rand von der Büchſe No. 7. ingleichen der Ring No. 1 von einer halben Linie dicke um die Röhre No. 14. an den Rand der groſſen Röhre allenthalben genau anliegen könne.

Dieſe Röhre No. 14. hat drey Zoll Länge, und paſſet nach ihrem Diameter, accurat in die groſſe Röhre, bey BC, Ihr habet ſelbige auf gleiche Art mit dem Silber zu löten, auf die Drehebank zu ſtellen, das Ende h zu drehen, an ſelbiges den Ring No. 1. zu bringen, und an die Röhre mit Eiſendrat zu binden. Weil dieſer Ring nur ohngefehr eine Linie übergehen darf, ſo müſſet ihr naß gemachtes Schlageloth rings umher legen, mit

Borax bedecken, beyde Stück ins Feuer legen, und ſo lange blaſen, bis es gefloſſen. Wenn es gelötet iſt, wird es wieder aus dem Feuer genommen.

Dieſes Stück iſt leichter zu löten, als die groſſe Röhre, und darum kan man, die Koſten zu ſparen, ordentliche Lötung, die aus gegoſſenen Kupfer und ein wenig Zinck beſtehet, und gekörnet iſt, dazu gebrauchen.

Nachdem dieſer Ring an die Röhre gelötet iſt, muß er auf dem Drehefutter inwendig, der Röhre gemäs gedrehet werden, und auswendig ſo weit überſtehen, als die groſſe Röhre dicke iſt, worin er geſtecket werden ſol. Innerhalb aber iſt eine Schraube zu drehen, darin der groſſe gegoſſene Ring No. 2. geſchraubet wird, welchem man eine Oefnung, von 18. bis 20. Linien Diameters giebt, durch den kleinen Rand i k, welcher inwendig wohl zu ſchonen iſt, dahinein iſt auch eine Schraube gemacht, in welche der gegoſſene Deckel No. 15. geſchraubet wird.

Wenn alle dieſe Stücke fertig, ſo werden, in die drey Zoll lange Röhre, zwey Streifen Meßing e e, jede mit zwey Schrauben, befeſtiget, welche eine Fuge oder Nute formiren, deren Grund weiter iſt als oben, dieſe muß aber mit der Röhre fein parallel laufen, daß der focus des kleinen Spiegels ſich nicht verrücke, und derſelbe allemahl egal, dem groſſen Spiegel gegen über, ſtehe, weil daran, zu des Teleſcopii Richtigkeit, äuſſerſt gelegen iſt, dahero man eine kupferne oder meßingene Regul, die einem doppelt an einander gelegten Winkelmaſſe gleichet, haben muß, deren Obertheil oder Querſtück eben ſo lang iſt, als die Nuten von einander ſtehen ſollen, der untere Theil aber gleiche Länge mit der Röhre hat. Sodann leget man eine von den beyden Streifen Meßing e e, ſo an beyden Enden, mit einem Schraubloche, verſehen, in die Röhre, ſchraubet ſie an dem vorderſten Ende an, aber fürs erſte nicht zu feſt, leget die Regul dergeſtalt hinein, daß ſie auf dem Rande der Röhre, mit beyden Armen, anliege. Wenn nun die Streiſe Meßing die Regul in der Länge anrühret, preſſet man dieſelbe, am andern Ende, mit einem kleinen Schraubſtocke, gegen die Röhre feſt, boret durch die Röhre ein Loch, nimt den Schraubſtock weg, ſchneidet, durch das Loch, eine Schraube mit einem ſcharfen Gewinde, und ſchraubet alſo auch das andere Ende, dieſer Streiſe Meßing feſt; Gleicherweiſe verfähret man auch mit der andern Streiſe.

Fig. 2.

Bey dieſer Arbeit iſt zu beobachten, daß man in das Maul des Schraubſtockes oder Feilkolbens, an jeden Arm, ein Stückchen Kupfer, einer Linie dick, und einen halben Zoll ins Gevierte, mit ein wenig gelben Wachs, klebet, ſo wird, durch dieſen kleinen Vortheil, an der Röhre nichts verdorben.

Der

Der Läufer g No. 6. muß accurat, ohne zu wackeln, in der vorbeſchriebenen Fuge, oder Nuten, gehen, und deſſen beyde Seiten, ober und unterwärts, etwas rund gefeilet ſeyn. Auf dieſen komt ein Stück Sahl f, einer Linien dick, und drey Linien breit, an deſſen Ende ein kleines rundes Blech von Stahl, h, angelötet, dem kleinen Spiegel gleich groß, den es tragen ſol.

Weil nun der kleine Spiegel accurat in der Mitte der groſſen Röhre ſtehen ſol, ſo muß eine runde kupferne Platte, die gleiches Diameters mit der Röhre No. 14 iſt, gemacht werden, durch deren centrum ein kleines Loch geboret ſey. An einer Seite wird ſie ſolchergeſtalt ausgefeilet, wie die Figur weiſet, und zwar ſo weit, daß der Läufer dazwiſchen paſſe. Juſt in der Mitte dieſer Seite, feilet man einen geraden Einſchnit auf das centrum zu, wodurch das Stückchen Stahl f gehen könne. Wenn nun der Läufer in den Einſchnit der Platte geſtellet, und mit derſelben in die Röhre No. 14. geſchoben, ſo wird ſo wohl das runde Blech h, als der Arm f unterſuchet, ob alles recht und accurat im centro, und nach demſelben zu ſtehe; wo nicht, ſo muß es noch dahin gebracht werden. Bezeichnet alsdenn, auf dem Bleche h, das centrum der Platte, welches mit einem ſpitzigen Bohrer geſchehen kan, und bohret durch ſothanes Blech, auf dem gezeichneten centro, ein Loch, bohret auch an deſſen Umfang drey andere Löcher, in gleicher Weite von einander, ſchneidet Schraubmuttern darein, und verſehet ſie mit ſo vielen Kopfſchrauben. Die Schraube welche durch das centrum dieſes ſtählernen Bleches gehet, und etwas ſtärker iſt, als die andern drey, trit in das centrum des meßingenen Scheibchen, (*) daran der Spiegel gelötet iſt, und hält denſelben; Dagegen die andern drey Schrauben ſolchen von jeder Seite von ſich treiben, nachdem er geſtellet und befeſtiget werden ſol, alſo, daß die Schrauben von einer Seite los gelaſſen, und von der andern nachgeſchraubet werden, wie man es dienlich findet, zu dem Ende zwiſchen dem Spiegel und dem Bleche h eine viertel Linie Raum muß gelaſſen werden. Fig. 3.

Iſt dieſe dreyzöllige Röhre No. 14. in das Ende, B C, der groſſen Röhre, dergeſtalt eingelaſſen, daß der Ring No. 1., umher von einer halben Linie, an dem Rand der Röhre, genau anlieget, wird ſie, vermittelſt durch beyde Röhren zu bohrenden und auszuſchraubenden Löcher, und drey eingeſenkten

(*) Damit die Schraube den kleinen Spiegel deſto beſſer halten, und das Gewinde derſelben nicht ausreiſſen möge, hat das Scheibchen in der Mitte eine kleine Convexität, um die Schraube deſto tiefer hineinſchrauben zu können. D.

ſenkten Schrauben, in ihrer Lage, gehalten, deren Köpfe mit der groſſen Röhre gerade gefeilet werden. Denn wird zwiſchen beyden Seiten der Streifen Meßing e e, in welchen der Läufer gehet, durch beyde Röhren eine Oefnung von fünf Linien Breite und etwa acht bis zehn Linien Länge, gemacht; Damit man aber dieſelbe richtig treffen möge, ſo bemerket man auf der groſſen Röhre die Diſtanz der Oberfläche, des einen Spiegels von der Oberfläche, des andern, als alhier $10\frac{1}{2}$ Zoll, giebt derſelben zu die Dicke des kleinen Spiegels und der daran befeſtigten Stücke, ſo wird die innerſte ſchmale Fläche des Spiegelträgers, von des groſſen Spiegels Oberfläche, um 11. Zoll ohngefehr abſtehen, woſelbſt ſich ſothane Oefnung, welche anderthalb Zoll Diſtanz vom Ende der Röhre iſt, anfangen ſol. Mitten in dieſer Oefnung wird durch den Läufer ein rundes Loch, von drittehalb Linien Diameter, gemacht, in welches Loch das Stück G, No. 16. komt, das durch ein anderes, einer Gabel gleich, geſchnittenes Stück Meßing No. 17. inwendig in der Röhre zu befeſtigen, indem dieſes leztere, innerhalb der Röhre, in die Einſchnitte gehen muß, die an das Stück G, daſſelbe feſt zu halten, gemacht ſind, welches aus den Figuren vollends zu erſehen.

Durch dieſes Stück G gehet, der Länge nach, eine Schraubmutter, in welcher ſich das geſchraubte Ende H des eiſernen Drates herumdrehet, damit aber daſſelbe ſich nicht, aus der Schraubmutter, winden könne, iſt um den Drat, an jeder Seite des Röhrchen, bey E, ein kleiner Ring gemacht, welcher ihn hält, daß er weder vor, noch hinterwärts weichen kan. Dieſes Stück Meßing E, wodurch der lange Drat gehet, iſt ohngefehr einen Zoll weit von dem groſſen Spiegel, an der Röhre mit zwey Schrauben feſt, das Stück F aber, darin der Drat, ohne an jeder Seite Ringe zu haben, ſich frey drehet, iſt gegen der Mitte der Röhre durch zwey Schrauben, befeſtiget.

Die groſſe Röhre zu überziehen, muß man zuvor die Stücke E und F los ſchrauben, und dieſelbe mit dem langen Drate von der Röhre wegnehmen, alsdenn leimet man Papier um die Röhre, und wenn ſolches trocken, den chagrin oder einen andern Ueberzug, und zwar mit ſtarken Leim, wie ihn die Tiſchler gebrauchen, und beſchneidet es, nachdem es wieder trocken genug iſt, nach Maaßgebung des Randes und des Loches G. Denn, ohne das aufgeleimte Blat Papier, wird ſo wenig die chagrin Haut, als ein Ueberzug von Pergament, oder Leder, auf dem Meßing nicht wohl kleben, es wäre denn, daß die Röhre mit einem ſcharfen Meſſer, über und über gelinde

de gehauen werde, damit der Leim deſto beſſer anfaſſe. (*) Die Chagrinhaut muß auch vorher ein wenig feucht gemacht ſeyn, wenn ſie halten ſol.

Der ganze Fuß zu dieſem Teleſcopio iſt auch aus Meßing gegoſſen. In dem unterſten Ende der Säule N O iſt ein Stück Eiſen, drey Zoll lang und drey Linien dick X gegoſſen, woran oben, ſo weit es in die Säule gehet, viele Kerben oder Einſchnitte gemacht, ehe es eingegoſſen, hernach aber die Schraube X gefeilet wird, damit man das Teleſcopium entweder in ein Fenſter, oder, ſo man es auf dem Felde gebrauchen wil, auf einen in die Erde geſteckten Stock befeſtigen kan. Das obere Ende N der Säule iſt breit, und inwendig ausgehölet, damit es die Nuß M in ſich faſſen könne, wodurch das Teleſcopium auf allen Seiten gedrehet werden kan. Das Stück Y iſt gleichmäßig, als eine halbe Kugel, vertiefet, und hat an einer Seite eine Oefnung, worin der kleine Cylinder S, der an der Kugel feſt iſt, ſich legen kan, wenn das Teleſcopium ganz zur Seite ſtehen muß. Beyde concave halbe Kugeln werden, durch drey Schrauben K L &c. zuſammen gehalten, und weil eine halbe Linie Raum zwiſchen ihnen bleibet, ſo kan die Kugel oder Nuß ſo oft feſt geſchraubet werden, als nöthig gefunden wird, das Teleſcopium in verlangter Stellung zu erhalten.

Das Stück Q R ſol, mit der Mitten, auf den Cylinder der Nuß angenietet, oder geſchraubet ſeyn. Jedes von dieſes Stücks äuſſerſten Enden, hat einen Spalt von zwey Linien breit, die Schrauben T V zu halten, als welche das Teleſcopium auf ſeinem Fuſſe befeſtigen müſſen. Die drey Füſſe, worauf daſſelbe ſtehet, werden durch Schrauben, ſo oben durch die Scheibe P, worin die Säule geſchraubt, gehen, befeſtiget. Zwey von dieſen Füſſen gehen in einer Vertiefung oder Nute, der dritte aber gehet, bis mitten, in die Oefnung der Scheibe P, und hat am Ende eine runde Aushölung, wodurch zugleich die eiſerne Schraube X dringet und mit feſt gehalten wird. Nimt man die Säule über dem Stück P ab, ſo kan dieſer Fuß auch an die Seite gedrehet werden, damit es deſto leichter nebſt den übrigen Stücken des vom Fuſſe abgenommenen Teleſcopii in ein Futteral, oder Kaſten geleget, und füglicher fortgebracht werden möge, ohne daß etwas davon in Unordnung gerathe.

Weil nun alle und jede Stücke, aus welchen dieſer Fuß beſtehet, vorher abzuformen ſind, ſo muß man hölzerne Modelle dazu verfertigen, ſelbigen

(*) wie denn auch dazu vieles beytragen würde, wenn man die Röhre ein wenig warm machte, damit der Leim nicht alsbald erkalte. D.

gen aber, wie allen übrigen, doppelte Gröſſe, der hier gezeichneten Figuren, geben. Eben auch ſo mit den Zieraten. So gar ſind zu den Schrauben hölzerne Modelle nöthig, mit denen ſo wohl das Teleſcopium auf ſeinem Fuſſe zu befeſtigen, als die unterſchiedene Stücke, aus welchen der Fuß beſtehet, aufzuſtellen.

Dieſes Teleſcopium ganz fertig aufzuſtellen, erfodert viel Aufmerkſamkeit: Denn die Spiegel müſſen mit der allergröſſeſten Accurateſſe und auf ſolche Art gegen einander gerichtet werden, daß die Stralen, wenn ſie mit den Seiten der Röhre parallel laufen ſollen, dermaſſen reflectiret werden, daß beyder Spiegel foci auf eine ſolche Linie zuſammentreffen, die der Mitte, von jedes Spiegels Concavität, perpendicular ſey, ſonſt werden die Objecte unordentlich ausſehen, und ſo es leuchtende ſind, wird man ſie doppelt, drey, fünffach, und öfter erblicken, ſo daß ſie zuweilen einander, nach gerader Linie folgen, zuweilen gar in einem lichten Kreiſe ſich präſentiren. Man ſolte denken, als ſtünde der groſſe Spiegel an dem Abſatze in der Büchſe No. 7. ganz gerade, allein die Erfahrung hat öfters gewieſen, daß die Oberfläche dieſes Abſatzes nicht genau genug, durch das Drehen, zu wege zu bringen, und die Lichtſtralen geben hernach ſolche Fehler zu erkennen, die ſich vorhero den bloſſen Augen nicht gezeiget hatten.

Man kan demnach in gedachtem Abſatze drey Schrauben anbringen, deren Köpfe ſich nach des groſſen Spiegels Oberfläche dergeſtalt kehren, daß er auf dieſen drey Schraubenköpfen ruhe. Wenn nun der Spiegel gerichtet werden ſol, wird er weggenommen, und die zu hoch ſtehende Schraube ein wenig mit dem Schraubenzieher eingedrehet. Oder man machet ein gerades, doch etwas ſtarkes Stück Meßing No. 18. u. 19. in ſolcher Länge, daß wenn es zuſammen gebogen wird, daſſelbe accurat in die Büchſe paſſe, und drey Linien ſtark ſey, nachdem es vorhero mit einem Hammer wohl geſchlagen; ſchneidet dieſes Stück, nach ſeiner Breite dreymahl ein, bis etwa drey Linien von ſeinem Theilungspuncte, und bieget dieſe ausgeſchnittenen Stücke in die Höhe, daß ſie zugleich drey ſtarke Federn auf einem Ringe abgeben, hernachmahlen, wenn der Spiegel darauf geleget, kan derſelbe mit drey Stellſchrauben, welche durch einen andern Ring gehen, ſo hinter dem Spiegel iſt, und mit verſenkten Schrauben in die Büchſe feſt geſchroben, viel leichter in ſeinen richtigen Stand gebracht werden, weil der Spiegel alsdenn auf den drey Federn ruhet. Oder, man läſſet die Büchſe inwendig gerade ausdrehen, und an ſtat des Abſatzes, drey kleine Stückchen Meßing anlöten, welche, ſo viel möglich, in gleicher Länge hervor ſtehen, und den Spiegel

gel halten. Wenn ſich denn, durch Unterſuchung, findet, nach welcher Seite der focus vom Spiegel ſich neiget, ſo muß man ein Stück Meßing mit dem Stecheiſen nach der Seite erhöhen, wo es vonnöthen iſt, bis der focus juſt mitten in der Oefnung ſich findet.

Den groſſen Spiegel zu ſtellen, ſchraubet man den Deckel No. 3. ab, Fig. 4. ſchneidet eine runde Scheibe von Papp oder Karten, die juſt in die Oefnung des Ringes No. 2. hinein gehet. Mitten in dieſem Papp iſt ein Loch, einer Stecknadel weit; durch ſolchen Mittelpunct gehen zwey ſchwache Linien, und kreuzen ſich nach rechten Winkeln: Dieſe Linien werden, an ihren äuſſerſten Enden, von einem, aus eben dieſem centro, beſchriebenen Circul umzogen, welcher acht Linien radium, das iſt, acht Linien Weite von der Mitte hat. In den vier Durchſchnitspuncten des Circuls durch die Linien gehen auch eben ſo viel Löcher A B C D, mit einer ſtarken Stecknadel geſtochen. Dieſen Ring leget auf die Oefnung, ſo daß die ſchwarzen Linien einwärts gekehret ſeyn.

Noch iſt ein anderer kleiner Ring, dem obigen ähnlich, von Papp zu Fig. 5. ſchneiden, nach der Gröſſe des Meniſci. Dadurch gehen ebenfals zwey Linien nach rechten Winkeln, und zwar durchs centrum weg. Dieſes Ringes Mitte ſol drey Linien weit offen ſeyn. Ueber ſeinem Umkreis, wo die Linien gezeichnet, ſticht man vier andere Löcher E F G H, wodurch zwey feine Linien gehen, die ſich, nach rechten Winkeln, durchſchneiden. Dieſen alſo eingerichteten Ring, ſetzet man, an ſtat des Meniſci, an den kleinen Ring No. 11. und ſchraubet die Röhre auf, ohne noch zur Zeit die Gläſer darein zu bringen.

Alsdenn ſtellet man das Teleſcopium gegen die Sonne dergeſtalt, daß der, mitten durch das Loch der groſſen Pappe, gehende Stral genau, auf denjenigen Ort, falle, wo beyde Linien des kleinen Ringes ſich kreuzen, welches man auf einem, gegen die kleine Röhre gerichteten, weiſſen Blate Papier erkennen kan, und bemerket ſo gleich, weil die Sonne immer fort gehet, an welchem eigentlichen Orte die vier Lichtſtralen fallen, ſo durch die vier Löcher der groſſen Pappe dringen, und vom Spiegel gegen den kleinen pappen Ring reflectiret werden. Fallen dieſe Stralen genau auf die ſchwarzen Linien, ſo iſt der groſſe Spiegel recht gerichtet; fallen ſie aber ſeitswärts derſelben, ſo muß der Spiegel, durch Hülfe der Stellſchrauben, geſtellet, zuvor aber von ſeiner Stelle genommen werden. Z. E. Wenn dieſe Lichtſtralen von den Linien entfernet ſeyn, wohin ſie doch, etwa, gegen die rechte Seite fallen ſolten, ſo muß die, dem Spiegel zur Rechten, befindliche Schraube ein

wenig tiefer eingeſchraubet werden; kommen die Lichtſtralen den ſchwarzen Linien näher, ſo iſt, mit dem Schraubenzieher, der zu hoch ſtehender Schraubenkopf verſchiedenemahl einzudrehen, und der Spiegel nieder zu laſſen, mit dieſem Experimentiren aber ſo lange fortzufahren, bis der Spiegel in genaue Richtigkeit gebracht.

Den kleinen Spiegel No. 20. zu richten, ſchiebet man denſelben mit ſeinem Zubehör in die Röhre, und befeſtiget ihn, wie oben gemeldet, ſtellet auch beyde Gläſer in ihre Röhre, mit ihrer Blendung von drey Linien Oefnung, deren Rand umher reine gedrehet, und wohl auslaufend ſeyn muß. Sodann ſiehet man nach einigem Geſtirn oder Planeten, wenn man zuvor die äuſſerſte Röhre abgezogen, und ſtellet die Spiegel, durch Umdrehen des Drats, rechts oder links, in der ihnen zukommenden Weite, bis das Object genau zu erkennen, und deſſen Rand ſcharf genug erſcheinet. Wolte man aber bey Tage experimentiren, und ein Object, ſo 2. oder 300. Schritt entlegen, betrachten, ſo muß man das andere kleine Röhrchen, No. 5. in welcher die kleine Einfaſſung mit der kleinen Halbkugel b geſchraubet iſt, über das Röhrchen, ſo die Gläſer träget, ſchieben. Hernach wird, vermittelſt der drey Schrauben, die die halbe Kugel auf ihrer Stelle halten, zuwege gebracht, daß, indem etwa eine Schraube, an der es liegen muß, auswärts, und die andere einwärts gedrehet wird, das durch, die halbe Kugel, gebohrte Loch, welches von des Meniſci concaven Oberfläche ſieben oder acht Linien abſtehen muß, auf den, in der kleinen Röhre, erſcheinenden kleinen Lichtkreis falle, wenn man durchſiehet, und das Auge dergeſtalt richtet, daß die kleine Röhre ſich eigentlich, in der Mitte der Deckelszieraten, worauf dieſe Röhre ſtehet, präſentiret. Dieſer ſubtile Lichtkreis ſtellet ein kleines Bild des groſſen Spiegels vor, wie dieſer vom kleinen Spiegel reflectiret worden, und deſſen mittelſter dunkler Punct iſt des kleinen Spiegels Abbildung, wie er, durch den groſſen, auf gleiche Art reflectiret iſt. Solcher Lichtkreis nun muß juſt mitten in dem Loche der halben Kugel erſcheinen, nachdem dieſe, durch Schrauben, zurecht geſtellet iſt, und wenn man dadurch fünf oder ſechs Zoll weit ſiehet, ſo ſol (1) das Auge, (2) das Loch in der kleinen Kugel, und (3) der die Oefnung vom Teleſcopio formirenden Ringes Mittelpunct einander in gerader Linie folgen. Dabey aber hat man wohl zu beobachten, daß der halben Kugel kleines Loch, von dem Meniſco, in gehöriger Entfernung ſtehe; iſt das Loch von dieſem Glaſe alzuweit, oder demſelben alzu nahe, ſo erſcheinet ein fremdes Licht, und nimt den beſten Theil von der Oefnung ein. Wenn man aber den rechten Diſtanzpunct getroffen hat,

ſo

ſo iſt kein fremdes Licht vorhanden, ſondern man ſiehet nichts anders, als der Objecten Bilder, und daß ſie die ganze Oefnung einnehmen. Erſcheinen nun die Bilder ſchwarz, und ihr Rand fein accurat, ſo iſt das Teleſcopium inwendig gut aufgeſtellet, zuweilen aber muß man, um dieſe Deutlichkeit zu erlangen, das kleine Loch in der halben Kugel ein wenig mehr, nach einer Seite der hellen Lichtrundung, richten: Denn an einer Seite ſiehet es oft lebhafter aus, als an der andern. Damit auch, wenn die äuſſere kleine Röhre No. 5. abgezogen worden, dieſelbe leichtlich wieder in ihre gehörige Stellung kommen könne, wird auf das Röhrchen No. 4. eine Schraube ohne Kopf, an dem Orte, wo ſie eingelötet iſt, nemlich in Y, angebracht, und an dem Rand der äuſſeren Röhre, welche jene, der Schraube gegen über bedecket, eiñ kleiner Einſchnit gemacht.

Bey Tage wird das Loch in der halben Kugel gebrauchet, bey Nacht aber iſt es ohne Nutzen, ſondern man ziehet die Röhre ab, in welcher ſie lieget, und ſiehet nur durch die Gläſer, erkennet auch ſolchergeſtalt viel leichter das Object.

Weil aber die bey Nacht zu obſervirende Himmelskörper ſchon an ſich helle ſeyn, ſo kan, durch Veränderung der Gläſer, ihr Licht noch mehr vergröſſert werden: Dahero gut iſt, eine beſondere Röhre von einem Zoll und acht Linien Länge zu haben, wodurch das eine Glas, vom andern, anderthalb Zoll abſtehet. Das groſſe Glas hat drey Zoll, das kleine aber nur ſechs Linien focum, und dieſes letztere iſt fünf Zoll concav und fünf Linien convex. Die Blendung ſol accurat mitten in des kleinen Glaſes focum, zu ſtehen kommen. Wer ſich eines alſo eingerichteten Teleſcopii bedienet, der wird den Effect eines Tubi von funfzehen bis ſechzehn Fuß finden.

Die Sonne durch das Teleſcopium zu betrachten, ſchleifet man ein recht dunkelgrünes Glas, von ſechs Linien focum, und ſtellet daſſelbe in des Meniſci Platz, ſo wird man keine Beſchwerlichkeit empfinden.

Die Spiegel müſſen darnach, als die Objecte, weiter oder näher, gelegen, aus einander, oder an einander, vermittelſt des eiſernen Drates, gezogen werden. Dieſer wird, nach und nach, einwärts gedrehet, um nähere Objecte zu ſehen, auswärts aber, um weiter abgelegene zu erkennen, bis man ſie recht deutlich ſiehet. Der zehnte Theil eines Schraubenumganges von dieſem Drate iſt ſchon hinlänglich, den Objecten eine deutliche und lebhafte Abbildung zu geben, und wenn man ſehr weit ſiehet, ſo iſt nicht nöthig, den einmahl gefundenen Augenpunct weiter zu verändern. HRa. paſſim.

Wer den Mond durch dieſes Teleſcopium anſiehet, der bemerket, bey deſſen Zunehmen, groſſe ſteile Felſen, deren Schatten ſich ſehr weit, über des Mondes Oberfläche, heraus ſtrecket, je höher aber die Sonne ſteiget, deſto mehr wieder verkürzet wird. Man erkennet ferner darin vertiefte, gleichſam ſchalenförmige, Oerter, deren Ränder erhöhet ſeyn, mittelwegs aber giebt ſich, gleichſam eine Art von Gebürge, zu erkennen. Im zunehmenden Monde bedecket einer von ſolchen Rändern, mit ſeinem Schatten, die Vertiefungen dergeſtalt, daß der Schatten ſich auch, bis zum gegen überſtehenden Rande, erſtrecket, und von dieſem nur ein Theil helle iſt. Des Gebürges Fuß lieget im Schatten, wenn der Gipfel erleuchtet iſt. Aus einer von den vertieften Rundungen ſiehet man groſſe Lichtſtralen hervor kommen, welche gegen andere, ihnen faſt gleiche, ſtreben; dabey finden ſich groſſe dunkele Flecke, die weniger Licht reflectiren, welche einige für Seen gehalten, dazu hat es aber nicht das Anſehen, denn ſie müſten ſodann ſolche Dünſte aufſteigen laſſen, die ſich in Wolken verwandelten, auch bald den einen Theil vom Monde, bald einen andern bedeckten; daß aber ſolches geſchehen ſolte, findet ſich durch die Tubos nicht, und daraus folget der Beweis, daß keine lebendige Creaturen im Monde ſeyn.

In der Sonne werden ſich zu einer Zeit mehr Flecken, als zur andern, unterweilen aber gar keine zeigen. Sothane Flecken ſcheinen vom Morgen gegen Abend zu gehen, und in 27. Tagen herum zu kommen, ſie behalten keine eigentliche beſtändige Figur, und ſind oft, mit einer Art vom Rauch, umgeben. Einige ſehen, als ſchlechte Wetterwolken, aus, und es ſcheinet, als ob ſie unmittelbar auf der Sonnen Oberfläche, gleich als ein Schaum auf geſchmolzenen Metall, ſchwimmen. An dergleichen Oertern, wo die Sonne einen ſolchen Flecken verzehret, entſtehet noch ein helleres und kräftigers Licht, als auf der übrigen Sonnenfläche wahrzunehmen, gleich als wenn eine verbrennliche Materie in das Feuer geworfen, und beynahe verzehret iſt, derſelbe Ort viel heller und lebhafter erſcheinet.

Die fünf übrigen Planeten ſind ſchon ſchwerer zu betrachten, weil ſie bald mit Fixſternen verwechſelt werden können; durch folgendes Mittel aber ſtehen ſie leichtlich davon zu unterſcheiden: Man ſiehet in den Ephemeriden (*) oder in einem Calender, nach, an welchem Ort der Planet am Himmel ſich befinde, und bemerket ſich den Tag und die Stunde, in welcher er des Nachts mit dem Monde in gleichem Zeichen, auch wohl ohngefehr in gleichem Grad ſtehe: Wenn alsdenn nach dem Monde geſehen wird, ſo fält der

(*) Sind Ausrechnungen des Laufs der Himmelskörper und der darauf gehenden Zeit.

der geſuchte Planet bald in die Augen, und wer ihn erſt kennet, findet ihn hernach, ohne Anweiſung des Mondes, ſchon wieder.

Saturnus iſt etwas blaß; Jupiter hellſcheinend; Mars röthlich; und Venus am allerhelleſten. Dieſer ſcheinet niemahls anders, als Abends und Morgens, und bleibet nicht alzuweit von der Sonne. Mercurius hat ein ſchwaches Licht, und ſcheinet nur bey der Sonnen Auf- und Niedergang; iſt ſchwer zu obſerviren, weil er der Sonne nahe bleibt, und öfters durch ihre Stralen verdeckt, oder auch ſonſten, von den Dünſten am Horizont, verdunkelt wird.

Mercurius und Venus nehmen ab und zu, wie der Mond, nachdem ihr Stand gegen die Sonne und Erde iſt. Wenn ſie bald vol erſcheinen, ſtehen ſie ſchon hinter der Sonne, und ſehen daher deſto kleiner aus; im Ab- und Zunehmen kommen ſie der Erde näher, und präſentiren ſich daher gröſſer.

Mars, wenn er Morgens, vor Aufgang der Sonne, oder bald nach ihrem Untergange, aufgehet, ſiehet ſehr klein aus, denn er iſt alsdenn am weiteſten von der Erde, und noch einmahl ſo weit, als die Sonne entfernet. Stehet er aber gegen der Sonne über, und, um Mitternacht, im Meridiano, ſo läſſet er groß und ſehr hell: denn alsdenn iſt er der Erden näher als die Sonne. Auf ſeiner Fläche werden etliche Flecken gefunden, gleich als im Monde, an denen zu erkennen, daß er ohngefehr in 25. Stunden ſich um ſeinen eigenen Diameter drehe, ſeine Flecken aber können mit keinem andern, als drey oder vierfüßigen Tubo, bemerket werden.

Jupiter ſcheinet durch das Teleſcopium ſo groß, als der, mit bloſſen Augen, angeſehene Mond, und hat vier andere kleine Planeten um ſich, die man ſeine Trabanten oder Monden nennet, indem ſie ſich um ihn herum drehen, und auch ſeinen weiten Weg mit thun. So lange ſie in des Jupiters Schatten verborgen ſeyn, leiden ſie Verfinſterungen.

Bey Betrachtung des Saturns bewundert man den um ſelbigen gehenden Ring, der auf jeder Seite gleichſam zwey Handhaben vorſtellet. Dieſer Ring verändert ſeine Geſtalt unvermerklich: Wenn Saturnus im Schützen, oder Zwillingen, gehet, ſehen ſeine Handhaben oval aus; im Steinbock aber, im Krebs, Stier, und Scorpion gleichſam in Rundung auslaufend; im Waſſermann, Löwen, Widder und Wage ſcheinen ſie, auſſerhalb dieſes Planeten, ein wenig rund, und von ſeinen Körpern etwas abgeſondert; endlich im Fiſchen oder Jungfrau iſt Saturnus rund, ohne daß der Ring ſich beſonders zeige. Dieſe verſchiedene Stellungen werden durch das Teleſcopium von 16. Zoll erkant. Id. p. 100.

VI.

VI.

Vorſtehendes ſechzehn zöllige *Teleſcopium* alſo verkürzet, daß man es in der Taſche tragen kan.

Dieſes Teleſcopium kan auf folgende Art verändert, und deſſen Röhre auf 8. bis 9. Zoll verkürzet werden: Wenn der groſſe Spiegel, von neun Zoll foco, poliret, muß deſſen Oefnung von ſechs Linien, durch das Dreheeiſen, auf der Drechſelsbank, bis auf acht Linien vergröſſert werden. Den andern Spiegel machet von acht Linien Diameter, ſetzet ſolchen, drittehalb Zoll, vor den focum des groſſen Spiegels, ſo wird er von demſelben, ohngefehr ſechs und drey viertel Zoll, entfernet ſeyn, und der kleine Spiegel die Hauptſtralen dermaſſen zurück werfen, daß der focus vier und einen halben Zoll, vom groſſen Spiegel, abſtehen wird.

Innerhalb des Deckels, darin der groſſe Spiegel lieget, wird eine Röhre, von acht Linien Diameter und drittehalb Zoll Länge, angeſchraubet, ſo durch die Oefnung des Spiegels in die groſſe Röhre gehet, am Ende aber enger und nur ſechs und eine halbe Linie im Diameter iſt, woſelbſt ein Glas, von einem Zoll und zwey Linien foco ſtehet, daß eine Apertur von fünf und eine halbe Linie bekömt. Dieſes Glas hat im Schleifen neun bis zehn Linien Diameter, wird aber hernach kleiner gemacht, daß es nur ſechs und eine halbe Linie breit bleibet, damit es bis an ſeinen Rand brauchbar ſey. Des groſſen Spiegels focus iſt, von dieſes Glaſes-Oberfläche, zwey und ein viertel Zoll weit, welches ſeinen focum mehr, als doppelt, austräget. Die dadurch gedrungene Stralen machen in der kleinen Röhre ein zweytes Bild, in gleicher Diſtanz, deſſen Diameter dem Diameter des erſten Bildes gleich groß iſt. In das weite Ende dieſer kleinen Röhre, beym Deckel, komt ein Linſenglas, von drittehalb bis drey Linien foco, deſſen convexe Seite einwärts der Röhre die plane Seite aber auswärts ſtehet. Zwiſchen dieſen Gläſern, und zwar in dem foco des Oculars, iſt eine Blendung, über dem Ocular aber, in gehöriger Diſtanz, ein ſchwarzes, etwas vertieftes, Blech mit einem kleinen Loche, das äuſſere Licht, beym Durchſchauen, abzuhalten. Dieſes Teleſcopium, ob es gleich höchſtens neun Zoll lang, iſt doch eben ſo gut, als das 16. zöllige.

An ſtat des kleinen Concavſpiegels, der zu dem 16. zölligen Teleſcopio erfodert wird, bedarf man alhier nur einen convexen Spiegel, von acht Linien Diameter, der in einer ſechs zölligen Schale geſchliffen. Der Concavſpiegel in dem 16. zölligen Teleſcopio hatte 18. Linien oder anderthalb Zoll focum und ſtund anderthalb Zoll weiter, als des groſſen Spiegels focus gieng; Der

Der jetzige Spiegel aber, weil er convex iſt, kömt anderthalb Zoll näher an den groſſen Spiegel, als ſein focus reichet, folglich wird des Teleſcopii Röhre, nach ihrer jetzigen Einrichtung, auf drey Zoll verkürzet. Jedoch iſt anzumerken, daß, weil dieſes verkehrt vorſtellet, dieſe leztere Methode nicht weiter bequem ſey, als die Geſtirne zu beobachten.

Wenn ein Glas, das einen Zoll focum hat, an ſtat des dreyzölligen, genommen, und zwey Zoll acht Linien, von dem acht Linien focum habenden Oculargläſe, entfernet wird, beyde Spiegel auch, in gehöriger Diſtanz, von einander ſtehen, ſo werden die anfänglich durch den groſſen, hernach auch, durch den kleinen Spiegel, reflectirte Lichtſtralen der Objecte zwey Zoll, von dem planconvexen Glaſe, das einen Zoll focum hat, abgebildet, und nachdem ſie dieſes Glas durchgedrungen, die Objecte nochmahls abbilden, und zwar in gleicher Gröſſe, als die erſten waren. Dieſe Stralen gehen endlich auch durch das Ocularglas und zulezt ins Auge, da denn das Object wieder aufrecht ſtehet.

Es können aber die Objecte aufrechts vorgeſtellet werden, wenn man drey Oculargläſer, jedes von acht Linien foco nimt, und dieſelbe auf gleiche Weiſe richtet, als bey Tubis, von vier Gläſern, geſchehen muß, wiewohl es hier auf recht reines Glas und eine überaus exacte Politur ankomt, ſonſt werden, wie in den gemeinen Teleſcopien, die Objecte, durch die vielfache Brechung der Stralen, nur undeutlich.

Dieſes Teleſcopii groſſe Röhre iſt obgedachter maſſen neun Zoll lang, und daher füglich bey ſich zu tragen, wenn nur die kleine Röhre, in welcher die Gläſer ſeyn, herausgezogen wird, auf welcher dann ein kleiner Deckel geſchraubet werden kan, den Staub abzuhalten; auch iſt über des groſſen Deckels Oefnung, worin die Röhre komt, in der die Gläſer ſeyn, ein kleines Deckelchen zu ſchrauben, die Spiegel für dem Staub zu bewahren. Damit auch dieſe gegoſſene Spiegel bey der volkommenſten Politur erhalten werden, ſo werden ſie, nachdem ſie fertig ſeyn, mit fein geſchlemten Blutſtein und der trockenen Hand überfahren.

Durch die Figur iſt die innerſte Structur des noch mehr verkürzten Teleſcopii einigermaſſen vorgeſtellet. Hätte man es ſollen nach dem ordinairen groſſen Maaßſtabe zeichnen, ſo würde die Figur länger geworden ſeyn, unterdeſſen ſiehet man doch ſchon zur Gnüge, wie dieſes kleine Teleſcopium müſſe beſchaffen ſeyn, zumahlen die dazu gehörige Maaſſen genau genug beſchrieben, und wer die vorhergehende Maſchine ſchon verfertiget hat, wird auch hier keine Schwierigkeit finden, gegenwärtiges zu machen. Der Maaß- TAB. LXXIX. Fig. 3.

 ſtab

Fig. 4. ſtab Fig. 4. von 6. Zollen, iſt das Pariſer Maaß, nach welchem gearbeitet werden muß, wiewohl es überhaupt nicht darauf ankömt, was man für einen Maaßſtab erwählet.

Die einfallenden Stralen und deren Zurückprallen, wie auch deren Durchſchneidung deutlich vorzuſtellen, hat man die Figur des Profils oder Durchſchnits eines Teleſcopii aus des Gregorii Tractat, welchen er Elements of Catoptrics and Dioptrics nennet, und zu London 1735. gedruckt

Fig. 5. worden, genommen, woſelbſt o p das Object; O P einige vom Object parallel auf den groſſen Spiegel B B fallende Stralen, von welchem ſie reflectiret, und auf den kleinen Spiegel F F gebracht, und von dieſem wiederum, mit dem kleinen umgekehrten Bilde G G, parallel, durch das im groſſen Spiegel befindliche Loch C C, auf das planconvexe Linſenglas N N, geworfen werden, und das umgekehrte Bild hinter der Blendung R R, ohngefehr bey g g, wieder aufrecht vorſtellen, alsdenn ferner durch den Meniſcum S S und die kleine Apertur M M in des Einſchauers Auge E fallen. Id. p. 142.

VII.

Ein *Teleſcopium* von ſieben Zoll Länge, das eben ſo gut, als ein drey bis vier füßiger *Tubus* iſt.

Wenn ein ordinairer Tubus einigermaſſen Dienſte thun ſol, ſo muß er drey bis vier Fuß lang ſeyn; Dergleichen aber iſt übel in der Taſche fortzubringen, und noch beſchwerlicher im Gebrauch ſelber, weshalben man ſich eines Teleſcopii, von ſieben Zoll Länge, bedienen kan, das gleichmäßige Würkung mit nur gedachten Tubis hat.

Der groſſe Spiegel, welcher anderthalb Zoll Diameters, und drittehalb Linien dick iſt, und in der Mitte eine Oefnung von vier Linien eines Pariſer Fuſſes hat, iſt auf einer ſechszehn zölligen Convexſchale ſo drittehalb Zoll breit, geſchliffen, der kleine aber auf einer drittehalb zölligen Schale von anderthalb Zoll Breite. Dieſer hat ſechs Linien Diameter und drittehalb Linien Dicke oder Stärke. Mitten auf den Rücken deſſelben iſt ein rundes Stück Kupfer oder Meßing mit Zinn gelötet, darin eine Schraubmutter, deren Schraube den kleinen Spiegel träget. (*)

Den groſſen Spiegel einzufaſſen, wird eine meßingene Büchſe, von vier und eine halbe Linie Tiefe erfodert, in deren inwendigen Rundung ein klei-

(*) Caleb Schmith hat Phil. Transact. No. 456. Artic. 8. Vorſchläge gethan, ſtat der metallenen Spiegel, gläſerne zu gebrauchen, indem er die verſchiedenen Farbenſtralen, die die Brechung in einem gläſernen Spiegel von einander ſondert, durch ein Hohlglas wieder zu vereinigen ſuchet. Kä. p. 340.

kleiner Ring, von anderthalb Linien Breite, komt, (*) alſo, daß funfzehn Linien Diameters Oefnung bleiben. Machet über dieſen kleinen Ring (oder Abſatz) einen kleinen Drat, der um eine viertel Linie ſtärker ſey, als der Ring, und drehet ihn ſo accurat, als immer möglich, weil er den Spiegel, ohne dazu Schrauben zu gebrauchen, halten muß. Dieſer Ring, weil er klein iſt, kan leichter richtig gedrehet werden, und wenn auch ein kleiner Verſtoß geſchähe, ſo kan doch ſolcher, wegen Kürze der Röhre, nicht eben merklich werden, daher auch der groſſe Spiegel gar leicht zu ſtellen iſt. Oben in die Büchſe machet eine kleine Schraubmutter, worin der Deckel geſchraubet wird, auswendig aber eine Umfaſſung oder Ring, zwey Linien breit, und ſo dicke, als das Meßing der groſſen Röhre iſt, woran es ſol gelötet werden. In die Mitte des Deckels komt eine Oefnung, von neun Linien Diameters, mit einer Schraubmutter.

In dieſe geſchraubte Oefnung ſchraubet die kleine meßingene Röhre, in welche die Gläſer kommen ſollen. Dasjenige Ende dieſer Röhre, ſo in den Deckel geſchroben wird, hat neun oder zehn Linien Diameter, das übrige von der Röhre behält nur ſechs bis ſieben Linien Diameter, und einen Zoll, vier Linien, Länge. Am weiteſten Ende iſt ein Ring eingeſchraubt, an welchem ein Planconvexglas, von einem Zoll und vier Linien foco, lieget, deſſen plane Seite einwärts der Röhre gekehret iſt. Am andern Ende dieſer kleinen Röhre iſt ein anderer Ring eingeſchraubt, in welchem das Ocularglas, von ſechs Linien foco, lieget, deſſen convexe Seite einwärts, die concave aber auswärts, gegen das Auge, gekehret wird. Dieſes Meniſci convexe Seite ſol in einer Schale, von vier und eine halbe Linie, die concave Seite aber auf einer fünf zölligen Schale geſchliffen werden; zwiſchen beyden Gläſern iſt ein Zoll und vier Linien Diſtanz; juſt in dem foco des Ocularglaſes machet eine Blendung, von zwey Linien Oefnung.

Ueber dieſe Röhre wird eine andere geſchoben, an deren Ende eine Vertiefung, von zwey oder drey Linien, iſt, um das Auge vom äuſſeren Lichte abzuhalten. Mitten in dieſer Vertiefung iſt ein Loch, von einer viertel Linie Diameter, das vom Ocularglaſe vier Linien abſtehet. Ueber dieſe Vertiefung wird ein Deckelchen geſchraubet, daß durch das kleine Loch kein Staub eindringen, und auf das Glas ſich ſetzen kan.

(*) Dieſer Ring iſt gleichſam der Büchſe Boden, welcher, mit Fleiß, muß gemacht werden, daß er aller Orten gleich dick, und recht eben iſt, ſo wird ſich der groſſe Spiegel, ohne Mühe, accurat ſtellen laſſen, inſonderheit, wenn deſſen andere Seite recht plan geſchliffen. HKa, p. 118.

Machet die groſſe meßingene Röhre fünf und drey viertel Zoll lang, alſo, daß deren Diameter, nach der Büchſe Durchſchnit, proportioniret werde, bringet die Röhre auf das Drehefutter, und wenn ihr beyde Enden abgedrehet, ſo ſtecket die Büchſe hinein, und lötet ſie mit Zinn; bringet die Röhre abermahls auf das Drehefutter, und drehet ſie vollends fertig.

An dem andern Ende der Röhre, lötet eine Büchſe, von zwey Linien Breite, worin eine Schraubmutter kömt, worin ein Ring geſchraubet wird, der vierzehn Linien Oefnung haben muß, und eine Schraubmutter, damit man das Teleſcopium auch an dieſem Ende mit einem geſchraubten Deckel verwahren könne. An ſtat der angeſchraubten Deckeln kan man an jedem Ende etwas einſchneiden, gleich als bey Taſchenperſpectiven, mit meßingenen Schiebern, geſchiehet. Ueberdem iſt auch dem Teleſcopio die allermöglichſte Sauberkeit zu geben.

Der kleine Spiegel wird eben ſo aufgeſtellet, als wie in dem vorhergehenden groſſen Teleſcopio, und iſt weiter kein Unterſcheid, als daß die Fuge, oder die beyden Streifen Meßing, zwiſchen welchen der Läufer gehet, nicht an die Röhre, ſondern an einem aparten Stück Meßing feſt iſt, das in der Röhre hernach durch vier Schrauben angemacht wird, auch iſt es ſo dünn und leicht, als möglich, zu verfertigen.

TAB. LXXVIII. Fig. 6. Beyde Spiegel in gehöriger Weite von einander zu ſtellen, (*) um den Punct zu finden, wo die Objecte ſich dem Geſichte präſentiren, ſol, an-

ſtat

(*) Die Diſtanz der Spiegel, von eines Oberfläche, zu des andern, gerechnet, giebt die Summe beyder focorum; Alhier ſol das Segment des groſſen Spiegels von einer 16. zölligen Kugel ſeyn, folglich iſt des groſſen Spiegels focus 4. Zoll, als der vierte Theil, von dem Diameter, gedachter Kugel. Hingegen ſol das Segment des kleinen Spiegels von einer $2\frac{1}{2}$ Zoll dicken Kugel ſeyn, dahero deſſen focus $7\frac{1}{2}$ Linien betragen würde, welche den vierten Theil des Diameters dieſer Kugel ausmachen. Dieſe beyden foci addiret, wäre die Diſtanz von der Oberfläche des groſſen bis zu der Oberfläche des kleinen Spieges 4. Zoll $7\frac{1}{2}$ Linien, oder $4\frac{1}{2}$ Zoll und $1\frac{1}{2}$ Linien. Dieſe Summe von der Länge der Röhre zu $5\frac{1}{2}$ Zoll 3. Linien abgezogen, käme die Oberfläche des kleinen Spiegels von der Oefnung der Röhre einwärts zu ſtehen 1. Zoll und $1\frac{1}{2}$ Linien.

Jn einem kleinen in Engelland ſehr ſauber verfertigten Teleſcopio von 6 Zoll 2. Linien Länge, welches mit meinem 3. füßigen Tubo übereinkam, war der kleine Spiegel mehrentheils $1\frac{1}{2}$ Linien dick und nach den Rücken etwas abſchößig gedrehet. Der groſſe Spiegel lag auf 3. im Triangul angelöteten Stückchen Meßingblech, und wurde vermittelſt einer Spiralfeder, womit der Deckel inwendig verſehen war, feſt gehalten. D.

ſtat eines geſchraubten Drats, als welcher in der Taſche ſehr unbequem ſeyn würde, auf der Röhre ein Ring, fünf Linien breit, gemacht werden, der ſich frey herum drehet, darin ein ſchiefer Schnit, eines Zolles lang ſey, wie ſolcher auf die Hälfte ſeiner Gröſſe verkleinert, aus der Figur zu erkennen. Dieſer Ring wird auf jeder Seite, von einem kleinen Ringe einer Linie breit, gehalten, daß er im Drehen nicht ausweichen kan. Durch den ſchrägen Einſchnit des Ringes gehet eine kleine Schraube in das Stück Meßing, das den kleinen Spiegel träget. Wenn nun alles ſo weit fertig iſt, ſo wird, wie man dieſen Ring rechts oder links drehet, ſein Einſchnit die Schraube und zugleich das Stück Meßing unter den kleinen Spiegel ſchieben, daß derſelbe ohnmerklich ſteigen oder fallen muß.

Den Gebrauch dieſes Teleſcopii ſich deſto bequemer zu machen, muß daſſelbe auf einem überaus leichten Fuſſe ſtehen. Nehmet demnach ein Stück Meßing zwey und einen halben Zoll lang, anderthalb Zoll an einem und acht Linien am andern Ende breit, krümmet deſſelben breite Geſtalt, daß ſie auf des Teleſcopii Röhre paſſe; ſchneidet das mittelſte aus, damit ſie ſo viel leichter werde. Schneidet noch ein ander Stück Meßing, zwey und einen halben Zoll lang, und vier Linien breit, arbeitet beyde Stücke zuſammen auf der Röhre, mit einer feſten und wohlgeſchloſſenen Charniere, alſo daß das Stück, von vier Linien Breite auf der Röhre liege, das andere breitere Stück aber ſolche bedecke, indem es an die Röhre anſchlieſſet; an die Röhre aber ſol ein kleiner Haken befeſtiget ſeyn, der durch den einen in dieſe beyde Stücke gemachten Schnit gehe, und in eine kleine, am groſſen Stücke feſte, *Klammer* paſſe, damit beyde ſich nicht in der Taſche öfnen können.

Wer ſich dieſes Teleſcopii bedienen wil, nimmet die Klammer ab, ziehet leztgedachte zwey Stücke auseinander, zwey Zoll weit, da ſie denn einen Fuß formiren, der das Teleſcopium träget. Dieſen Fuß kan man, vermittelſt der charniere, nach Gefallen erhöhen oder erniedrigen. Das Teleſcopium aber drehet man, mit dem Fuſſe, auf welche Seite man es haben wil. HRa. p. 114.

VIII.

Ein *Teleſcopium*, deſſen groſſer Spiegel anderthalb Pariſer Fuß *focum* bekomt.

Der groſſe Spiegel hält drey Zoll, drey Linien Diameter, mittelwegs aber eine Oefnung ſieben Linien weit, und vier Linien dicke. Er wird auf einer ſechsfüßigen Schale, von ſechs Zoll Breite, geſchliffen. Zu dem kleinen

nen Spiegel welcher eilf Linien Diameter und vier Linien Dicke hat, wird eine zwölfzöllige Schale, ſo zwey Zoll breit, genommen. An dieſen Spiegel iſt ein rundes Stück Meßing zu löten, zwey Linien dicke, und in deſſen centrum ein ausgeſchraubtes Loch zu bringen, um ihn mit der Schraube zu ſtellen.

Die groſſe meßingene Röhre hat vier und zwanzig Zoll zur Länge, und zur Weite zwey Zoll, acht Linien. Ihre an beyden Enden kommende Stücke haben eben die Zieraten, als an dem umſtändlich beſchriebenen Teleſcopio von 16. Zoll, und bedarf es nichts mehr, als die Proportiones zu verändern.

Die kleine Röhre, worin die Gläſer befindlich, wird drey und ein viertel Zoll lang; zwiſchen beyden Gläſern iſt drey Zoll Diſtanz; das groſſe Glas, ſo planconvex, hat vier Zoll focum; das kleine Glas hingegen einen Zoll und vier Linien focum, deſſen einwärts ſtehende Seite iſt ein Zoll convex, die äuſſerſte aber ſechs Zoll concav; accurat in dieſes Glaſes focum komt eine Blendung, von vier oder fünf Linien Oefnung.

Ueber dieſe Röhre wird eine andere geſchoben, ſo eine durchbohrte halbe Kugel hat, dem ſechzehnzölligen Teleſcopio gleichförmig. Dieſe Oefnung iſt eine viertel Linie; wiewohl die Erfahrung, und der Spiegel Güte am beſten zeigen wird, wie groß der halben Kugel Oefnung werden müſſe. Dieſe Oefnung ſtehet vom Oculargglaſe acht bis neun Linien ab.

Des Teleſcopii Fuß hat gleiche Geſtalt und Zieraten, als der vorhin beſchriebene, und iſt nur allein, nach der Gröſſe zu proportioniren.

Dieſes Teleſcopium richtet ſo viel aus, als ein 16. bis 20. füßiger Tubus. Id. p. 120.

IX.

Ein *Teleſcopium*, deſſen groſſer Spiegel drittehalb Pariſer Fuß *focum* hat, und einem *Tubo* von fünf und zwanzig bis dreyßig Fuß gleich komt.

Zu dieſem groſſen Spiegel ſol die Schale acht Zoll Diameter haben, und ein Abſchnit von einer zehnfüßigen Kugel ſeyn; des kleinen Spiegels Schale hingegen zwey Zoll Diameter bekommen, von einer ſechzehnzölligen Kugel Runde. Der groſſe Spiegel hat vier und einen halben Zoll Diameter, in der Mitte eine Oefnung von acht Linien und vier Linien Stärke; der kleine Spiegel aber einen Zoll Diameter und vier Linien Dicke. An dieſen wird ein Stückchen Meßing von zwey Linien Dicke und gleicher Gröſſe gelötet, und ausgeſchraubt, damit, vermittelſt deſſen, der Spiegel, durch eine Schraube, aufgeſtellet werden könne.

Die

Die Röhre kan drey Fuß lang ſeyn, und drey Zoll, neun Linien Diameter haben, und, zu Erſparung der Koſten, von guten trockenen und geſpaltenen Eichenholze, nicht rund, ſondern achteckigt, gemacht werden: Denn die runden Röhren werfen ſich leicht, und der kleine Spiegel wird in ſolchen nicht ſo accurat laufen, als an einer eckigten Seitenwand, der breite Ring aber, in welchem der groſſe Spiegel ſtehet, muß aus Meßing verfertiget werden.

Die kleine Röhre, darin die Gläſer ſeyn, wird drey Zoll, neun Linien lang; das Planconvexglas hat vier und einen halben Zoll focum; das kleine Glas hat anderthalb Zoll focum, und iſt auf einer Seite funfzehn Linien convex, auf der andern, ſo auſſerhalb der Röhre ſtehet, ſechs Zoll concav. Dieſe Gläſer ſtehen drey und einen halben Zoll von einander. In des kleinen Glaſes focum wird eine Blendung geſtellet, ſo fünf bis ſechs Linien offen.

Auf die äuſſerſte kleine Röhre ſtellet eine kleine Büchſe, darin eine durchbohrte Halbkugel lieget, deren Loch ſol am äuſſerſten Ende, von des Glaſes Oberfläche, eilf bis zwölf Linien abſtehen. Der Fuß kan von Holze und einer proportionirten Gröſſe ſeyn. Id. p. 122.

X.

Ein *Teleſcopium* auf Newtoniſche Art, deſſen groſſer Spiegel vier Pariſer Fuß *focum* wirft, und eben die Dienſte thut, als ein *Tubus* von funfzig bis ſechzig Fuß.

In dieſen muß man nicht von hinten, ſondern von der Seite ſehen, welches in dem Falle ſehr bequem, wenn etwa perpendicular ſtehende Objecte, oder im Zenith ſtehende Sterne, ſollen obſerviret werden, daß man den Kopf nicht ſo weit zurück biegen dürfe. TAB. LXXVIII. Fig. 4.

Der groſſe Spiegel iſt auf einer ſechzehnfüßigen converen Schale, deren Diameter zehn Zoll, geſchliffen. Er hat fünf und einen halben Zoll Diameter und vier Linien Dicke, in der Mitte aber kein Loch. Der kleine Spiegel wird ganz plat, ovaler Figur, zehn Linien breit, dreyzehn Linien lang, und drey Linien dicke. An dieſen lötet mit Zinn, ein Plättchen Meßing, zwey Linien dicke, in welches eine Schraubenmutter gedrehet iſt, damit der Spiegel mit einer Schraube könne aufgeſtellet werden.

Wil man den groſſen Spiegel nicht dicker, als von zwey oder drey Linien gieſſen, ſo kan eine meßingene Platte, von zwey oder drey Linien Dicke, dahinter gelötet werden, damit er ſich im Schleiſen nicht biege (*), noch irregu-

(*) Es hat keine Noth, daß ſich der Spiegel im Schleifen biegen werde, weil ſeine Materie gar nicht biegſam iſt, viel eher würde er durch eine etwanige Gewalt zerbrechen, deren man aber beym Schleifen gar nicht bedarf. D.

regulairer Figur werde, dahero ſo wohl die Seite des Spiegels, an welcher die Lötung angebracht werden ſol, als auch die Seite von dem Meßing, welche anzulöten, mit der Feile rauch gemacht, mit trockenen Sal armoniac wohl gerieben, darauf geſtäubtes Colophonium geſtreuet, ein Blätchen Zinn, einer viertel Linie Dicke, übergeleget, ebenfals mit Colophonium beſtreuet, ſodann der Spiegel darauf gebracht, und beydes, wenn es gut an einander ſchlieſſet, auf Kohlenfeuer geleget, und ſo lange geblaſen werden ſol, bis das Zinn allenthalben umlaufe, und das Colophonium nicht mehr rauche, ſodann werden beyde Stücke wieder aus dem Feuer genommen, und gut gelötet ſeyn.

Der kleine Spiegel wird, mit Schmergel, auf einer Planſchale geglättet, und auf ein Stück accurat plan geſchliffenes Spiegelglas, ſo mit Papier oder Schreibpergament bezogen, poliret. Die Richtigkeit dieſes Glaſes iſt daran zu erkennen, wenn es die ſeitwärts einfallende Bilder nicht verzerret. Weil aber an dem Planſpiegel, indem er ſchief geſtellet werden muß, das meiſte gelegen iſt, ſo kan man die Glasplatten folgendergeſtalt zurechte machen: Man nimt zwey gleich runde Spiegelgläſer, und ſchleifet ſie, mit Schmergel und Waſſer, auf einander, nach Spirallinien, jedoch nicht alzu lange, damit keine von beyden ſich vertiefe, ſondern die Glasplatten beyde mat ausſehen, und mit dazwiſchen gelaſſenen Waſſer feſte an einander hangen.

Die groſſe Röhre, ſo achteckigt ſeyn kan, wird von harten und recht trockenen Holze vier und einen halben Fuß lang gemacht, und hat gleichen Diameter mit dem groſſen Spiegel. An dem einem Ende A dieſer Röhre iſt inwendig ein meßingener Ring, zehn Linien breit, der plat auslauft und etwas breit, damit darin drey Schrauben angebracht werden können, auf deren Köpfen der groſſe Spiegel mit ſeiner polirten Flähe ruhet. Noch bekomt dieſer Ring eine Schraubenmutter, worin der Deckel geſchraubet wird, der zugleich den groſſen Spiegel, mittelſt eines dreyeckigen Stückchens Meſſing, als einer Triebfeder, halten ſol. Dieſer leztere Ring formiret mit dem Deckel eine ſolche unten offene Büchſe, als beym ſechzehnzölligen Teleſcopio war.

Fig. 5.

Am andern Ende dieſer Röhre iſt ein meßingener Ring B, von ſolcher Breite, daß die Röhre daſelbſt nicht mehr, als vier und einen halben Zoll, bis vier Zoll, Oefnung behält, welche, mit einem meßingenen Deckel, verſchloſſen wird. Alhier iſt innerhalb der Röhre, nahe am Eingange, eine Fuge von zwey Streifen Meßing, (wie in dem ſechzehnzölligen Teleſcopio) drey Zoll lang, in welcher ein, wie ein Schwalbenſchwanz, gearbeitetes

Stück

Stück Meßing D, (oder ein Läufer) gleicher Länge, und anderthalben Zolles Breite, gehet, auf dieſen aber ſtecket das Stück Stahl, deſſen äuſſerſtes ſchief gebogen und eine ovale Figur hat, dergeſtalt, daß der kleine Spiegel, den es hält, ebenfals dieſe Neigung bekomt, und, mit der Röhren Seite, einen Winkel, von 45. Grad, machet. Solcher wird von einer ſtarken, mitten durch das Stück Stahl gehenden, an dem Spiegel feſt gemachten, Schraube gehalten. Drey andere, an dem ovalen Stück Stahl befindliche, Schrauben aber treiben ihn, damit er geſtellet werden könne, wie er ſtehen ſol. Der Spiegel iſt gegen den Läufer gekehret, und in dieſem, gerade gegen des Spiegels Mitte über, ein ausgeſchraubtes Loch, von ſechs Linien Diameter, in der groſſen Röhre aber, hieſelbſt, ein eingeſchnittenes Loch, eines Zolles breit und zwey Zoll lang, wodurch die Schraube, ſo unten an einer kleinen meſſingenen Röhre C iſt, gehet, und in den Läufer geſchraubet wird. Auf denſelben iſt ein Stück Meßing D gelötet, worin oben eine Schraubmutter gemacht, ein gleiches Stück E aber, ohne Schraubmutter, ſtehet auf der groſſen Röhre feſt. Durch dieſe beyden Stücke gehet ein eiſerner Drat, wie an dem ſechzehnzölligen Teleſcopio, vermittelſt deſſen man den kleinen Spiegel von dem groſſen entfernet, oder demſelben nähert.

Die kleine Röhre hat drey Linien von ihrer Oefnung weit, eine Blendung, zwey Linien im Diameter, an ihrem äuſſerſten Ende aber, vier Linien weit von dieſer Blendung, einen Ring, worin ein Planconvexglas, von vier Linien foco, gefaſſet iſt, deſſen plane Seite dem Auge zugekehret. Die äuſſerſte Röhre C hat oben eine Vertiefung von zwey bis drey Linien, das Auge vom äuſſerem Lichte abzuhalten. Mitten in dieſer Vertiefung ſol ein klein geſchwärztes Plättchen, runder Figur, und in dieſem ein kleines Loch, von ohngefehr ein drittel Linie, ſeyn, wodurch das Licht von den Objecten ins Auge fället. Dieſes kleine Loch ſtehet von dem Gläschen etwa drey Linien ab, und damit gedachtes Loch accurat des kleinen Spiegels foco gegen über komme, wird dieſe kleine ſchwarze Platte am Ende, mit einer kleinen Schraube verwahret, damit ihre kleine Oefnung auf diejenige Seite, wo es vonnöthen, gerucket werden könne, dabenebſt kan man auch die kleine Röhre drehen und ſtellen, bis die Objecte wohl zu erkennen ſeyn. Oben iſt die Röhre mit einem angeſchraubten Deckel verſehen.

Der groſſe Spiegel bleibet, vom Mittelpuncte des kleinen, und der kleine Spiegel, vom foco des kleinen Glaſes, das iſt, bis zur Blendung, ſo weit entfernet, als des groſſen Spiegels focus reichet. Um nun den Punct zu finden, wo die zu obſervirende Objecte zu ſehen, ſo entfernet oder nähert

man den kleinen Spiegel zum groſſen, mittelſt des eiſernen, am Ende geſchraubten Drates. Dieſes Drates Knopf ſol gegen das Ende der Röhre ſtehen, wo die Oefnung iſt: Denn weil das Glas, woran das Auge geleget wird, auf dieſer Seite iſt, ſo muß auch beſagter Knopf der rechten Hand nahe ſeyn.

An ſtat eines kleinen Glaſes, von vier Linien foco, kan man zwey Gläſer gebrauchen, deren jedes acht Linien focum hat. Die Blendung in der innerſten Röhre muß alsdenn vier Linien Oefnung haben, in welcher das erſte Bild, am foco des groſſen Spiegels, entſtehet. Das kleine Planconvexglas, von acht Linien, muß das zweyte Bild formiren, und deswegen ein wenig weiter von ſeinem foco dieſes Bildes abſtehen, und zwar in der dreymahligen Diſtanz ſeines foci oder zwey Zoll, wohin auch eine zweyte Blendung, von ohngefehr vier Linien Oefnung, zu ſtellen. Das zweyte Glas, das ebenfals acht Linien focum geben ſol, wird dergeſtalt aufgeſtellet, daß deſſen Blendung ganz genau in ſeinen focum falle. Dieſes Glas wird auf einer Seite ſechs Linien convex, und auf der andern ſechs Zoll concav geſchliffen. Die convexe Seite gehet nach der Mittelblendung zu, und man ſtellet ein klein geſchwärztes, und auf eine drittel Linie durchgeſtochenes Meſſingplättchen, in gebührlicher Diſtanz, von dieſem Glaſe.

Um das zu betrachtende Object leichtlich zu finden, bringet man, auswärts auf die Röhre, zwey kleine Viſire, ſo daß, wenn durch dieſe weggeſehen, und das Object angetroffen wird, daſſelbe zugleich im *Teleſcopio* wahrgenommen werden könne. Oder ſtellet, an ſtat der Viſire ein kleines Perſpectiv mit zwey convexen Gläſern, von vier bis fünf Zoll, auch wohl, nach Proportion des Teleſcopii, etwa einen Fuß Länge, auf, in deſſen foco zwey einander kreuzende ſubtile Faden ſeyn, daß wenn ein Object auf der Stelle, wo ſie ſich kreuzen, erſcheinet, daſſelbe ſich zugleich im Teleſcopio deutlich präſentire.

Dieſes Perſpectiv auf die reflectirende Röhre zu paſſen, kan wohl nicht füglicher geſchehen, als wenn die Objecte erſt durch das groſſe Teleſcopium genau geſehen werden, und daſſelbige befeſtiget man. Alsdenn wird es, durch Hülfe zweyer Ringe, welche das kleine, oben darauf befindliche, Perſpectiv halten, und unterwärts mit breiten Platten verſehen ſind, die etwas groſſe Löcher haben müſſen, durch welche vier Holzſchrauben gehen, angeſchraubet, damit man es, wenn das Perſpectiv etwas angeſchraubt worden, noch ſo viel wenden und rucken könne, bis die Objecte, ſowohl im groſſen, als im klei-

kleinen Teleſcopio, accurat im Durchſchnit der, im kleinen Perſpectiv befindlichen, Creutzfaden zu ſehen ſind.

Das proportionirte hölzerne Geſtell iſt oben mit einem Gelenke gemacht, um das Teleſcopium, nach Verlangen, zu drehen, und in ſeiner Stellung feſt zu halten. Es kan einem Stativ, wie es in der Geometrie oder zum Feldmeſſen gebrauchet wird, in allem ähnlich ſeyn, nur daß, nach Proportion der Schwere des Teleſcopii, das Stativ auch ſtärker werden müſſe. TAB. LXXVIII.

Den groſſen Spiegel zu ſtellen, ziehet auf Papp einen Zirkel, deſſen Diameter mit der Röhre auswendiger Gröſſe genau überein komme. Machet darauf zwey, noch gröſſere, Zirkul, deren jeder einen halben Zoll, vom andern, abſtehe. Ziehet, durch dieſer Zirkul Mittelpunct, zwey Linien, die ſich nach rechten Winkeln kreuzen; ſchneidet die Mitte von dieſer Pappe dergeſtalt aus, daß die Röhre, an ihrem Eingange, accurat darein zutreffe. Stechet mit einer groſſen Stecknadel vier Löcher durch dieſe Linien, an dem Orte, wo der mittelſte Zirkul ſie durchſchneidet, nehmet den meßingenen Ring B von der Röhre ab, und ſtecket den Pappring drauf. Fig. 7.

Machet einen andern Pappring, dem vorigen gleich, auſſer daß ihr die darauf gezogene Linien nicht durchſtechet, ſtecket dieſen auf der Röhre anderes Ende A; an des groſſen Spiegels Seite, dergeſtalt, daß die auf dieſen Zirkel gezogene Linien accurat auf des andern Zirkuls Linien treffen, und daß, wenn mitten in der Röhre eine Linie, ſo lang als die Röhre, gezogen würde, ſelbige an jedem Ende eine von den Linien antreffe, die beyde Zirkul durchſchneiden. Fig. 8.

Ferner ziehet noch einen Zirkul auf ein Kartenblat, oder dünnem Papp, von accurat gleichem Diameter mit der, forne in der Röhre befindlichen, Oefnung, durch deſſen Mittelpunct aber zwey ſchwarze Linien, die ſich ebenfals, nach rechten Winkeln, kreuzen, ſtechet das centrum durch, mit einer dicken Stecknadel, machet auch dergleichen Löcher am Ende jeder Linie, vom centro gleich weit ab, wie die Figur zeiget, ſtellet dieſe runde Scheibe (*) in den Eingang der Oefnung B; daß die ſchwarzen Linien einwärts kommen, nehmet aber zuvor den kleinen Spiegel, ſamt den kleinen Röhren, ab. Fig. 9.

Alsdenn ſtellet das Teleſcopium gegen die Sonne, erhebet oder ſenket die Röhre, drehet ſie auch zur Rechten und Linken, bis die Stralen, durch die vier Löcher des erſten Pappringes, genau auf die vier Linien des andern Ringes fallen. In ſelbigem Augenblicke, ehe die Sonne merklich fortgehet, ſie-

(*) Wenn die Röhre achteckigt gemacht, müſſen ſowohl die pappenen Ringe, als die Scheibe nach der achteckigten Figur ausgeſchnitten werden.

ſiehet man mitten durch den Schnit der Röhre, worunter der Läufer geweſen, und bemerket, an welchem Ort der, am Eingange der Röhre ſtehenden, Pappe die Sonnenſtralen eigentlich fallen, welche, wenn ſie, durch deren fünf Löcher, gedrungen ſeyn, vom groſſen Spiegel, auf eben dieſen Papp, reflectiret werden. Wenn nun von ſolchen reflectirten Stralen der eine juſt auf das centrum, und die vier übrige auf die vier ſchwarze Linien fallen, ſo ſtehet der groſſe Spiegel in ſeinem Gehäuſe recht, wo nicht, und die Stralen fielen z. E. zu weit auf der Linien rechte Seite, ſo werden die Schrauben, an dieſer Seite, etwas mehr in ihren Ring eingedrehet, weßhalb der Spiegel abzunehmen. Iſt derſelbe wieder an ſeinen Ort gebracht, ſtellet man die Röhre abermahls gegen die Sonne auf vorige Weiſe. Solten alsdenn die reflectirten Stralen, bey nahe, auf die gezogenen ſchwarzen Linien fallen, ſo darf man nur, mit dem Schraubenzieher, die alzuhochſtehende Schraubenköpfe, ſo lange, erniedrigen, bis man meynet, es getroffen zu haben.

Nachdem der groſſe Spiegel recht geſtellet iſt, nimt man die pappene Scheibe aus der Röhre weg, ſtellet den kleinen Spiegel wieder an ſeinen Ort, die Röhre aber wiederum gegen die Sonne, daß ihre, in die vier Löcher, des am Ende der Röhre befindlichen Ringes, gehende Stralen genau auf die Linien des, am andern Ende vorhandenen Ringes, fallen müſſen, und unterſuchet zugleich, ob die, durch den kleinen Spiegel reflectirten Stralen, welche die Sonne abbilden, recht mitten auf das, vor das Loch zu haltende, Papier fallen, daraus die kleine, das Ocularglas in ſich haltende, Röhre genommen worden. Fället denn der Sonnenbild recht in die Mitte der Oefnung, auf das darin geſtellte weiſſe Papier, ſo iſt der kleine Spiegel richtig geſtellet, im Gegentheil, wenn das Bild an einer Seite, und z. E. an der rechten erſcheinet, ſo drehet die Schraube auf ſelbiger Seite des kleinen Spiegels etwas tiefer hinein, und laſſet dagegen die, an der andern Seite, nach, bis das Bild auf das Papier mitten in die Oefnung trift, alsdenn ſeyn die Spiegel wohl geſtellet, und kan man die kleine Röhre, worin das Glas iſt, wieder an ihre Stelle bringen, wobey das Loch des angeſchraubten kleinen ſchwarzen Bleches, welches das kleine Glas bedecket, ſo genau, als möglich, auf die kleine Lichtrundung geſtellet werden muß, die mitten in der kleinen Röhre erſcheinet, und der beyden Spiegel Bild vorſtellet. Lieſet man durch dieſes Loch eine, von weiten ſtehende, Schrift, und bemerket, daß, wenn daſſelbe ein wenig an die Seite komt, die Buchſtaben viel deutlicher erſcheinen, ſo iſt es ein Zeichen, daß die Spiegel nicht richtig geſtellet ſind: Denn

wenn

wenn ſie recht geſchliffen und gehörig gerichtet ſind, ſo trift die Oefnung im ſchwarzen Plättchen oder Bleche recht in den halben Kreis, der in der kleinen, die Gläſer haltenden Röhre zu erkennen iſt, und die, von weiten geſehene, Schrift zeigt ſich in ſehr groſſer Deutlichkeit.

Wer des Nachts die Geſtirne ſehen wil, ziehet die kleine Röhre ab, daran das ſchwarze Plättchen geſchroben iſt, und ſiehet unmittelbar durch das Ocularglas, weil er alsdenn kein fremdes Licht, als bey Tage, beſorgen darf. HRa. p 125.

Durch dieſes Teleſcopium bemerket man, auf der Fläche des Mars, etliche Flecke, gleich als im Monde, an denen zu erkennen, daß er ohngefehr in 25. Stunden ſich, um ſeinen eigenen Diameter, drehe. Ingleichen entdecket daſſelbe viele, ſo helle als dunkele Streifen, welche über des Jupiters Oberfläche, von der Morgen- gegen die Abendſeite, gehen, davon die allermeiſten einander parallel ſind. Man ſiehet auch zuweilen Streifen gleicher Art, jedoch dunkel, welche ſchief durch einen hellen Streif, dringen, mit ihren Enden aber an dunklen Streifen aufhören. Einige von dieſen Streifen ſcheinen den ganzen Körper des Jupiters zu umgeben; andere hingegen ſind unterbrochen; Die allermeiſten davon verändern ihre Figur, vornehmlich diejenigen ſo ſchief gehen. Noch wird man in dieſen dunkeln Streifen helle Flecke, in den hellen Streifen aber dunkele gewahr, welche ſich immer verändern, inſonderheit die, in den dunklern Streifen, erſchienenen hellen Flecken. Vermittelſt dieſer Flecken hat man befunden, daß dieſer Planet ſich in weniger, als 10. Stunden, um ſeine Axe (*) drehe. Man ſiehet auch den, auf des Jupiters Fläche, von ſeinen Satelliten fallenden, Schatten, welcher manchesmahl wohl gröſſer iſt, als ſie ſelber, und könte dadurch auf die Gedanken gerathen, daß ſie auf ihren Flächen, gleich dem Monde, Flecken hätten, welche gröſſer oder kleiner ſchienen, nachdem ſie ihre leuchtende oder dunkele Theile mehr oder weniger, zu uns kehren. Weil auch dieſe Phænomena immer an einem Orte dieſer Planeten Körper geſehen werden, ſo ſcheinet, daß die Satellites ſich, um ihre eigene Axe, nicht drehen, gleich wie ſolches unſer Mond auch nicht thut.

Man kan auch mit dieſem Teleſcopio die fünf kleinen Satellites oder Monden, um den Saturnum, viel deutlicher erkennen. Id. p. 105.

(*) Iſt der mitten durch die Kugel gehende Strich, um welchen ſich ſelbige, als ein Rad um ſeine Axe oder Spindel beweget.

XI.

Das gröſſeſte *Teleſcopium*, deſſen groſſer Spiegel den *focum* ſechs Pariſer Fuß geben ſol.

Dieſes wird erſtaunlichen Effect thun, und ſo es anders wohl eingerichtet iſt, einem Tubo, von 120. bis 150. Fuß gleich ſeyn: Denn von der Regularität der Figur dieſes Spiegels und ſeiner Politur Lebhaftigkeit dependiret lediglich, wie viel Oefnung er vertragen kan; von der Oefnung aber dependiret, die Kraft des Glaſes zu vergröſſern. Wer nun einen Spiegel, von einem gewiſſen foco, hat, und ſich dabey bekant gemacht, wie groß er die Oefnung ertragen könne, der wird leicht die Gröſſe der Oefnung, zu einem andern Spiegel, von längerem foco, finden.

Bey den Objectivgläſern der Tuborum verhalten ſich die Oefnungen gegen ein ander, wie die Quadratwurzeln aus der Länge ihrer focorum: aber bey den Teleſcopien verhalten ſich die Oefnungen der Spiegel gegen einander, wie die Cubi der quadrato quadratiſchen Wurzeln aus der Länge ihrer focorum, und ihr Vermögen zu vergröſſern verhält ſich gegen einander, wie ihre Oefnungen. In praxi aber komt es auf die Erfahrung an, wie groß die Eröfnung ſeyn müſſe: Denn je beſſer der Spiegel, mit Beybehaltung ſeiner richtigen Figur, poliret iſt, deſto gröſſere Oefnung ſtehet ihm zu geben.

Ein Spiegel, von ſechs Fuß foco, kan gar leicht, wenn er gut iſt, (*) ſechs Zoll Eröfnung vertragen, und noch wohl darüber, dahero man ihm $7\frac{1}{2}$ auch wohl acht Zoll Diameter geben kan. Dieſer Spiegel wird auf einer 24. füßigen Schale, die einen Fuß Diameter hat, geſchliffen. Der kleine Spiegel wird plan, ovaler Figur, bekomt 14. Linien Breite und 8. Linien Länge.

Die Röhre wird $6\frac{1}{2}$ Fuß lang; Das kleine Ocularglas hat vier Linien focum, und iſt planconvex, oder vielmehr auf einer Seite drey Linien convex, auf der andern ſechs Zoll concav geſchliffen.

Weil nun ein Tubus ſo vielmahl vergröſſert, als der focus ſeines Ocularglaſes, in der Länge, vom foco ſeines Objectivglaſes, enthalten iſt; Der groſſe Spiegel dieſes Teleſcopii aber die Würkung eines Objectivglaſes hat: So folget, daß er das Object um ſo viel vergröſſern, oder näher bringen werde, als des Ocularglaſes focus in dieſes Spiegels foco begriffen iſt;

(*) Der Objectivſpiegel iſt, wie ein Objectivglas, das vornehmſte und hauptſächlichſte Theil eines Teleſcopii und Tubi. G. P. 1. p. 17.

iſt; Das iſt 216. mahl, als ſo vielmahl des Oculars focus von vier Linien, ſich im foco des groſſen Spiegels von ſechs Fuß findet. Hätte die Ocular Linſe nicht mehr, als drey Linien focum, ſo würde er 288. fach vergröſſern.

Mit Aufſtellung dieſes Teleſcopii hat es eben die Bewandniß, als vom vierfüßigen angegeben worden. Id. p. 137.

XII.

Ein *Teleſcopium* von $4\frac{1}{2}$ Fuß, welches bis auf $3\frac{1}{2}$ Pariſer Fuß verkürzet, und alſo eingerichtet iſt, daß man nicht nöthig hat, von der Seite hinein zu ſehen.

Erwählet zum Spiegel, der vier Fuß focum geben ſol, einen Planſpiegel, von zwey Zoll Diameter, verkleinert ſelbigen, nachdem er poliret iſt, daß er nur anderthalb Zoll breit bleibe, das übrige drehet auf der Drechſelbank, mit einem guten Dreheſtahl, ab: Denn der breite Rand wäre unnütze, und würde zu viel Schatten auf den groſſen Spiegel werfen. Es iſt aber bey dieſer Arbeit eine groſſe Behutſamkeit nöthig, und eine gute Drechſelbank, maſſen die Spiegel ſo hart ſind, faſt als der Stahl ſelber, und wenn man ſich nicht in acht nimt, und ſetzet mit dem Stahl zu hart an, ſo kan der Spiegel leichtlich ſpringen. Er wird aber mit einem guten tüchtigen Kitt auf das Drehefutter befeſtiget, ſonſten man vom Rande nichts würde herunter bringen. Wenn der Stahl ſtumpf worden, muß man nicht zu ſehr drücken, ſonſten ſich der Spiegel erhitzet, und ſich, durch die erwärmte Kitte, von ſeiner Stelle ſchiebet.

Dieſen Spiegel ſtellet von dem groſſen, welcher einen Zoll und drey Linien Oefnung haben muß, drey Fuß weit ab, und ſelbigem gerade entgegen, ſo werden die Lichtſtralen, durch den platten Spiegel, zurück geworfen werden, und der focus zwey Fuß weit, vom groſſen Spiegel, bleiben.

Auf der inneren Seite des Deckels, der den groſſen Spiegel in ſich hält, und in ſeiner Büchſe verſchlieſſet, ſtehet eine Röhre, zwölf Zoll lang, von zehn Linien Diameter, auf Schrauben, und gehet in die groſſe Röhre, mitten durch des groſſen Spiegels Oefnung. Am Ende dieſer Röhre, gegen den kleinen Spiegel zu, iſt ein Glas, von ſieben Zoll foco; Daſſelbe bekomt, im Schleifen, 15, bis 16. Linien Diameter, wenn es aber fertig iſt, werden ihm nur 10. Linien Diameter gelaſſen, damit es am Rande ſo vollkommen ſey, als in ſeiner Mitten. Dieſe Röhre kan an dem Ende, wo

ein

ein Deckel, mit Schrauben, daran feſt wird, 14. Linien Diameter haben; am andern Ende aber mehr nicht, als 10. Linien, damit es die, vom groſſen Spiegel, reflectirten Stralen nicht hindere, auf den kleinen Spiegel zu fallen. Des groſſen Spiegels focus bleibet 12. Zoll von dieſem Glaſe ab, und die durch ſelbiges gedrungenen Stralen ſammlen ſich, und machen ein zweytes Bild, 12. Zoll davon weit; und dieſes zweyten Bildes Diameter iſt eben ſo groß, als der, vom erſten Bilde, das der Spiegel zu wege gebracht hatte. Ein Ocularglas, von drey Linien foco, das am äuſſerſten der, auf die innere Seite des Deckels, geſchraubten Röhre ſtehet, vergröſſert dieſes Bild. Die Zwiſchenblendung wird in den focum dieſes Glaſes geſtellet; und in gehöriger Diſtanz, von dieſem Glaſe, ſtellet man auswärts ein geſchwärztes Blech, das, ohngefehr um eine viertel Linie, in der Mitten durchbohret iſt, alles Nebenlicht abzuwenden.

Auf dieſe Art wird das Teleſcopium No. X. von $4\frac{1}{2}$ Fuß, die es ſonſt behabt hätte, auf $3\frac{1}{2}$ Fuß verkürzet, und man hat nicht nöthig, von der Seite hinein zu ſehen, ſondern kan es dergeſtalt, als das 16. zöllige, vor ſich gerade ſtellen. Id. p. 140.

Artic. 2.

Die ſo genanten Stahlſpiegel zu den vorbeſchriebenen Teleſcopien zu verfertigen.

Es iſt bereits im Vten Capitel des IIten Theils gelehret worden, wie die metallenen Hohlſpiegel ſollen verfertiget werden, dahero dasjenige, was alhier, der Kürze wegen, übergangen, an beſagten Orte nachzu ſehen iſt.

Die Spiegel zu dem 16. zölligen Teleſcopio werden, nach dem Pariſer Maaßſtab, auf folgende Weiſe verfertiget:

Zu dem Model des groſſen Spiegels nehmet einen Ring von Holz oder Papp, zwey und ein viertel Zoll in Diameter, und ſechs Linien hoch, leget denſelben auf eine drey füßige Converſchale, und befeſtiget ihn mit einem eiſernen, übers Creuz umwundenen, Drate, gieſſet alsdenn Bley, beſſer aber Zinn, darein, welches die Cavität bekommen wird, die der Spiegel haben ſol.

Dieſes Stück Bley drehet hernach auf der Drehebank ſo weit ab, bis es zwey Zoll Diameter behält, und fals deſſen Cavität nicht gerathen wäre, ſo

ſo ſchleifet ſie auf der Schale juſt. In das centrum dieſes Models machet ein Loch, von ſechs Linien Oefnung, und wenn dieſe Seite fertig, bearbeitet die andere, welche plan werden ſol. Das Model muß ein wenig nach der Mitte ſeiner Dicke, welche vier Linien austragen ſol, wieder verdicket, und gleichſam etwas coniſch werden, (*) damit man es, im Abformen, leichtlich aus dem Sande nehmen könne.

Zu des kleinen Spiegels Model machet den Ring, von zehn, bis zwölf Linien Diameter, und acht Linien Höhe, befeſtiget denſelben, nach voriger Art, auf ein ſechszöllige Converſchale, und gieſſet das geſchmolzene Bley hinein, drehet den Guß bis acht Linien Diameter ab; die andere Seite ſchleifet plan, und bringet ſie auf ſechs Linien Diameter, und das ganze Model auf drey, bis vier Linien dicke.

Wenn ihr nun das Model des groſſen Spiegels abformen wollet, ſo machet kleine Cylinder von Gießſande, oder dem zubereiteten Gießthon, gebet ihnen einen Zoll Länge, und ſechs Linien Diameter, laſſet ſie an der Luft, und hernach am Feuer trocknen, und ſtecket einen davon in die Oefnung dieſes Models, damit der Spiegel, in der Mitte, die erforderte Oefnung bekomme. Das herausſtehende Ende dieſes Cylinders kömt in den Gießſand zu ſtecken, mit dem das Model bedecket wird, und hernach wird mit dem Schlägel drauf geſchlagen, damit der Form Oberfläche hart und dichte werde.

Iſt das Formen geſchehen, ſo ſchlaget etliche mahl gelinde auf die Formmaſchine, damit die Modelle ſich losſchütteln, und den Sand fahren laſſen, nehmet alsdenn die Flaſchen von einander, und die Modelle heraus, ohne daß der, im Sande ſtehende, Cylinder gerühret werde, und ſchneidet endlich die Gießfurche; trocknet beyde Theile der Flaſche an der Luft, und wenn ihr bis zum Guſſe fertig ſeyd, ſo erhitzet die Flaſchen langſam auf ein Kohlenfeuer, ziehet ſie durch den Rauch einer Pechfackel (**), ſetzet ſie ſodann auf einander, und preſſet ſie wohl ein, mit aufgelegten Bretern, ſo wird nichts mehr übrig ſeyn, als daß der Guß erfolge. HRa. p. 32. Weil aber im Sande der Spiegel ſelten rein fält, die Sandformen auch, oft und leicht, Körnchen oder Stückchen fahren laſſen, daß des Spiegels Oberfläche nicht

(*) Dieſes muß von dem Rande des Spiegels verſtanden werden, als welcher nicht gerade aus, ſondern ein wenig ſchräge, nach der planen Seite hin, gedrehet wird, hernach ſchleifet man unten die ſcharfe Kante in einer tieffen Schale weg.

(*) Die Gürtler nehmen Stroh oder Kien dazu, desgleichen ſchmieren ſie die Flaſchen oben mit Unſchlitt, den Guß beſſer zu befordern. HRa. p. 26

nicht ſo accurat werden kan, als ſie ſeyn ſol, ſo iſt beſſer die Formen von Meßing, Kupfer oder Eiſen zu machen, darüber das Metall zu den Spiegeln gegoſſen wird, denn die Spiegel bekommen eine ebenere Geſtalt, und werden auf ihrer Oberfläche keine Löcherchen haben, dahero ſie ſich ſehr leicht bearbeiten laſſen, an ſtat, daß die vom Sande verurſachte Fehler ſonſt erſt, durch vieles Ausſchleifen, müſſen gehoben werden, und man ſparet die Mühe, zu jedem Guſſe neue Formen zu machen. G P. 1. p. 34 HRa. p. 34.

Man läſſet demnach zu den groſſen Spiegel ein Stückchen Holz, zwey Zoll im Diameter, und vier Linien tief, auf der Drehebanck, inwendig ausdrehen, dergeſtalt, daß der Eingang um eine Linie weiter wird, als der Ausgang, um daſſelbe leichter wieder ausnehmen zu können. In deſſen Mitte ſol ein kleiner Cylinder kommen, von vier Linien Länge, ſechs und eine halbe Linie oben, und ſieben Linien unten haltend, wo er auf dem Boden ſtehet. Die ausgedrehete Büchſe bleibet drey Linien ſtark oder dicke. An dieſer Büchſen Seite wird ein ander Stückchen Holz eingeleimet, deſſen Länge ein Zoll, die Breite aber unten, wo es an der Büchſe Boden feſt iſt acht Linien; am andern Ende hingegen zwölf Linien, und die Dicke acht Linien hat, folglich alſo geſtaltet iſt, daß es unten eine Linie ſchmaler wird, als oben.

TAB. LXXVIII. Fig. 10. Nach dieſem Model laſſet ein gleichformiges Stück von Kupfer oder Meßing gieſſen, und daſſelbe, nur allein inwendig, dergeſtalt ausdrehen, daß es unten um eine Linie enger werde, als oben, und der Cylinder oben eine Linie dünner, als unten ſey, damit der darein zu gieſſender Spiegel leichtlich könne ausgenommen werden. Glättet mit einer Schlichtpfeile dieſe Oefnung, die eine Art vom Trichter vorſtellen muß, und feilet, vom Cranze, ſo viel weg, als den Guß abhalten könte, in die Form zu laufen. Bringet dieſe Büchſe auf eine Form, als diejenigen ſeyn, darauf Spiegel geſchliffen werden, dergeſtalt, daß ihr äuſſerſtes genau zuſammen treffe, und der Cylinder gleichergeſtalt in ſeine Form paſſe. Dahin zu gelangen, muß in der Mitten ein wenig ausgedrehet werden, damit ſie ſich nur mit dem äuſſerſten berühren; und die Büchſe muß auf der Form, mit ein wenig Schmergel bearbeitet werden.

Wenn ſie nun zum Guß gebracht werden ſol, ſo traget, mit dem Pinſel, einen Grund von Oker auf, der mit Waſſer fein gerieben, und nachdem es heiß geworden, ſchraubet man ſie feſte, und bieget ein wenig nach dem Orte zu, wo dieſe convexe Form lieget, und gieſſet die Materie darein. Wenn es kalt geworden, nehmet es wieder aus der Preſſe, ſo werdet ihr ein rich-

richtig gegoſſenes Stück finden, ſchneidet den daran gebliebenen Einguß mit der Feile ein, und ſchlaget ihn ab. HRa. p. 34.

Wenn die mit Oker überſtrichene Form horizontal lieget, und man von oben eingieſſet, ſo fält das Metall dichter, indem deſſen hohle Fläche auf der erhabenen Fläche der Form zu liegen komt, welche Lage vortheilhaftiger, als wenn das Metall ſo gegoſſen wird, daß ſeine hohle Fläche, gleichſam vertical ſtehet: Denn wenn ſie lieget, ſo ſteigen die, im geſchmolzenen Metalle befindliche, Luftbläschen, als ein Körper, von leichterer Art, in die Höhe, wodurch die hohle Fläche, die geſchliffen werden ſol, rein von Bläschen wird, welche ſonſt, bey der Politur, viel Unheil anrichten. So iſt es auch nicht undienlich, daß die Form, vor den Guß, erwärmet werde, damit die, in den kleinen Oefnungen des Kupfers befindliche Luft, ingleichen diejenige, die ſich an alle grobe Körper, wie eine kleine Atmoſphär, ſetzet, hiedurch vertrieben werde, da ſie ſonſt ſich in Bläschen verwandeln, und ins Metall treten würde. G. l. c.

Des kleinen Spiegels Kupferforme wird auf gleiche Weiſe gemacht, auſſer daß kein Cylinder in die Mitte komt. Man bedienet ſich dabey einer kleineren, und derjenigen Schale ähnlichen Kupferform, auf welcher der kleine Spiegel muß geſchliffen werden. HRa. p. 35.

Herr Robert Smith in Engelland meldet von dieſen Spiegeln folgendes: Die Patrone von Holz, für Spiegel von 6, 8. bis 10. Zoll Breite ſol wenigſtens, drey bis vier Zoll, dicke ſeyn, in keinem Falle aber unter $\frac{2}{10}$ eines Zolles dicke. Sie muß auch ohngefehr $\frac{2}{10}$ eines Zolles breiter, als der Spiegel, werden, und etwas dicker ſeyn. Nach dieſer Patron gieſſet man eine andere, von etwas gemeinen Zinn, mit ohngefehr $\frac{1}{10}$ Spießglaskönig, die merklich härter, als von gemeinen Zinn, ſeyn wird, läſſet dieſelbe abdrehen, und, nach dem Lehrbogen, unterſuchen. In dieſer gieſſet man die Spiegel ſelbſt, und wenn ſie abgedrehet iſt, muß ſie wenigſtens $\frac{1}{20}$ eines Zolles dicker und ohngefehr $\frac{1}{10}$ eines Zolles breiter ſeyn, als der Spiegel, den man darin gieſſen wil. Kä. p. 280.

Dieſe Modelle werden in eiſerne Flaſchen gegoſſen, ſo wenigſtens zwey Zoll überal weiter ſeyn, als der Spiegel, den man machen wil. In jeder Flaſche ſol wenigſtens, ein Zoll dicke Sand ſeyn; dieſer muß etwas hart, und wohl, aber nicht zu hart, geſchlagen ſeyn. Die Eingüſſe müſſen ſo eingeſchnitten werden, daß ſie das Metall, in vier oder fünf Ströhmen, über den ganzen Obertheil der Formen einflieſſen laſſen, ſonſt werden die Löcher,

die in dem Metalle entſtehen, nicht über deſſelben ganze Fläche ſogleich ausgetheilet, als geſchehen ſolte: Denn dieſe Löcher entſtehen meiſtens, unweit der Ströhme, an den Eingüſſen. Man trocknet die Flaſchen einige Stunden an der Sonne, oder an einem ſehr gelinden Feuer, ſonſt werfen ſie ſich, und geben dem Spiegel, indem er gegoſſen wird, eine unrichtige Geſtalt. Die beſte Miſchung zu den Spiegeln ſol beſtehen aus Kupfer, Silber, Spießglaskönig, Zinn und Arſenik, und der Spiegel wird in ſehr heiſſen Formen von Meßing gegoſſen. Aber da dieſes ſehr koſtbar iſt, und nie gemein werden wird, ſo braucht man ſich hier damit nicht länger aufzuhalten. Id. p. 281.

Wenn der Spiegel gegoſſen, und obenhin gebildet iſt, wobey man von der Fläche des Metalls, ſo wenig, als möglich, abſchleifen muß, weil die Rinde allemahl härter und feſter, als die inwendigen Theile, zu ſeyn ſcheinet, ſo muß man erſt die Seiten und das Hintertheil deſſelben glätten und vollenden, (*) damit nicht die vordere Seite verderbet werde. Id p. 282 Den Spiegel zu poliren wird die Schale mit einer ſchlechten Art ſeidenen Zeuge oder Taffent bedecket, und mit Zinnaſche verſehen. Id. p. 283.

Die Compoſition der Materie zu dieſen Spiegeln muß ihre richtige und genaue Proportion haben, ſonſt wird nichts tüchtiges daraus werden. Sie muß hart, und ſo zerbrechlich, als Glas ſelber, dabey überaus dichte und feſte ſeyn, ſo daß ſie beynahe keine poros auf der Oberfläche behält. Sie muß eine noch ſchönere und lebhaftere Polirung annehmen, als die Spiegelgläſer, und übrigens ſich, ohne anzulaufen, conſerviren.

Alle dieſe gute Eigenſchaften finden ſich in folgender, durch langwierige Erfahrung, entdeckte, Compoſition beyſammen: Man nimt 20. Unzen des allerfeineſten rothen Kupfers; ferner 9. Unzen des beſten engliſchen Zinns, und 8. Unzen weiſſen Arſenicum.

Dieſe Proportion iſt, nach Beſchaffenheit der jedesmahl benöthigten Quantität, ganz genau in acht zu nehmen. Weil auch jeder Spiegel ohngefehr ein halb Pfund (**) wieget, ſo muß ſolches Gewicht, an Zinn und Kupfer, beynahe doppelt genommen werden, zumahl im Guſſe vieles abgehet, und das Gewicht vom Arſenico ſo gut, als für nichts zu rechnen iſt, immaſſen davon, bey Reinigung der Materie, das meiſte im Rauche verſchwindet.

Das Zinn ſol granuliret ſeyn, daher muß es geſchmolzen, und ehe es ſeine weiſſe Farbe verlieret, auf eine, über einem mit Waſſer gefülten Geſchirr,

(*) wie auch die Oefnung des groſſen Spiegels. D.
(**) Der groſſe Spiegel zu dem ſechzehnzölligen Teleſcopio wieget, ehe er bearbeitet worden, keine 12. Loth. Id.

ſchirr, liegende Kugel (*) gegoſſen werden. Indem es nun an der Kugel herunter läuft, ſcheidet es ſich in lauter kleine Theilchen, die, als Körner, ins Waſſer fallen.

Das Kupfer ſchneidet oder brechet in Stückchen, und thut es, mit dem eiſernen Löffel oder Zange, in den glüenden Schmelztiegel, denn ſo man es zugleich mit dem Schmelztiegel in den Ofen ſetzen wolte, und daſſelbe, nach und nach, heiß zu machen gedächte, ſo würde ein ſchweres Schmelzen daraus werden, an ſtat, daß wenn es in den glüenden Schmelztiegel gethan wird, das Feuer es ſo fort überwältiget und in Fluß bringet.

Ob nun gleich das Kupfer geſchmolzen iſt, muß es doch, einige Zeit, im Schmelztiegel unterhalten werden, zu welchem Ende noch ferner Kohlen anzulegen und anzublaſen, bis das Kupfer ſo flieſſet, als Waſſer. Vor allen Dingen hat man ſich in acht zu nehmen, daß keine feuchte Kohle, noch Tropfen Waſſer in den Schmelztiegel komme, ſonſt würde das Kupfer, mit Ungeſtüm herausſprützen, und alles, wohin es träfe, beſchädigen.

Wenn nun das Kupfer im Fluß, ſchäumet man daſſelbe mit einem glüenden eiſernen Löffel ab, ſchmelzet ferner das gekörnte Zinn, und gieſſet es, ſobald es in Fluß kömt, in den Schmelztiegel, unter das bereits geſchmolzene Kupfer, rühret es unter einander, damit ſich die Materien vereinigen. Zuletzt theilet den Arſenicum in zwey oder drey Theile, wickelt ſie in Papier, und werfet ſie, jedes Theil beſonders, nach und nach, in den Schmelztiegel, welcher aber jedesmahl, ohngefehr zwey Minuten lang, zugedeckt bleiben muß. Sodann ziehet den Deckel ab, und wenn die Materie nicht mehr rauchet, ſo ſchäumet ſie; rühret ſie mit dem glüenden Löffel um; laſſet ſie noch drey bis vier Minuten am Feuer; ziehet ſie wieder ab; mit der zuvor heiß gemachten Zange, damit nicht der Tiegel von der Kälte ſpringe; ſchäumet und rühret um, und ehe die Materie anfänget kalt zu werden, gieſſet ſie ganz ſachte in die Form, welche, nach dem Model zu, gebieget ſeyn muß, damit die Materie, durch ihr Drücken, die accurate Figur annehmen möge.

Weil aber die Flaſche, gedachter maſſen, zuvor muß erhitzet werden, ſo machet, indem das Kupfer ſchmelzet, Kohlen auf der Erde an, ſetzet eine halbe Flaſche auf dieſe, und die andere auf jene Seite, daß ſie oben zuſammen ſtoſſen, und mit den beyden Seiten das Feuer gleichſam bedecket

 wird,

(*) Oder durch ein ſtählernes Haarſieb oder enges Sieb. Von dieſen gekörnten Zinn nimt man ſodann das nöthige Gewicht. v. Conſtruction d'un Teleſcope par Reflexion de Mr. Newton. 8. Amſterd. 1748.

wird, daß ſie austrocknen und erhitzen, damit ſie das flieſſende Metall gut annehmen können: Denn wenn die Flaſchen feuchte bleiben, ſo würde die eingelaſſene Materie ſprützen und den Guß verderben. Ehe aber der würkliche Guß geſchehen kan, müſſen beyde Theile der Flaſche und der Ort des Eingusſes, mit einer Haſenpfote, wohl gereiniget werden, damit kein Abfallen der Sandkörner die Operation verderbe, ſodann werden ſie beräuchert, zuſammengeſetzet, zwiſchen zwo Breter in die Preſſe wohl eingeſchroben, da denn in ſelbige ſo viel Materie gegoſſen wird, als ſolche, bis oben anzufüllen, nöthig iſt.

Dieſer Guß muß hernach von ſich ſelber kalt, und ja nicht, ſo lange es noch flieſſet, angerühret, viel weniger, ehe es kalt iſt, aufgemacht werden, ſonſt können die Spiegel brechen, oder doch, von der geſchwinden Kälte ſpringen. Wer ſchmelzen wil, ſol ſich für dem Rauche vom Arſenico ſorgfältig hüten, und mit dem Rücken vor den Wind ſtellen, wenn er ſeine Geſundheit nicht in Gefahr ſetzen wil. HRa. p. 24. u. 37.

Wenn der Guß gerathen, ſo ſchleifet und glättet ihn auf der gehörigen Schale mit Baumöhl oder Waſſer und Schmergel, führet den Spiegel nur ſchlechterdings mit der Hand, dergeſtalt, daß des Spiegels Mittelpunct durch den Mittelpunct der Schale gehe, und ſich nach und nach bis an den Rand erſtrecke, ſo daß der Spiegel nicht über einen drittel Zoll über die Schale herauskomme (wie im 5ten Capitel Art. 6. des 2ten Theils bey Ausarbeitung der Hohlſpiegel gewieſen iſt.) Solten denn, im Schleifen nur wenige kleine Löcher ſich hervor thun, die ſo tief wären, daß ſie nicht wohl heraus gearbeitet werden könten, ohne den Spiegel zu ſehr abzunutzen, ſo müſte man ſie lieber laſſen, als das Schleifen zu weit treiben: Denn es iſt zu wiſſen, daß dieſe Materie nicht weiter dichte iſt an ihrer Oberfläche, als ein feines Kartenblat. Id. p. 42.

Je richtiger und reiner nun der Spiegel geglättet iſt, je leichter nimt er die Politur an, und deſtoweniger iſt zu befürchten, daß er darinnen Schaden leide: Denn an ſtat wohl ein halber Tag nicht zu viel iſt, einen übel geglätteten Spiegel zu poliren, und dennoch nichts tüchtiges heraus komt, ſo wird hingegen ein wohlgeglätteter Spiegel in einer halben Stunde fertig ſeyn. Wenn ihr nun denſelben poliren wollet, ſo ſchneidet von Papier das ſein eben, ohne Knoten, rein und dichte, jedoch ſo wenig geleimet, als immer möglich, iſt, eine Streife, etwas breiter, als der zu polirende Spiegel iſt, leget es auf ein Stück Spiegelglas, ſuchet mit dem Federmeſſerrücken alle höckrige Oerter auf, ſchneidet ſie mit der Schärfe ab, ſo ſauber es nur ge-

ſche-

ſchehen kan, nehmet auch die kleinen Körnchen, ſo ihr etwa vermerket, vorſichtig hinweg, ohne in das Papier zu reiſſen. Nehmet zu feinem Mehl geriebene weiſſe Stärke, und machet dieſelbe mit Leimwaſſer an; ſie muß aber nicht zu dicke ſeyn, drucket ſie durch ein feines Leinwandtuch, nehmet ein wenig davon, ſtreichet daſſelbe mit dem Finger ganz egal auf die Papierſtreife, alles aber, was zu viel iſt, machet wieder ab, leget das Papier mitten über die Schale, fahret mit dem Finger darüber her, und drucket es allenthalben recht an, daß keine Luftbläschen darunter bleiben. Wenn es trocken, ſo fahret abermahl mit dem Federmeſſerrücken darüber her, und nehmet wahr, ob er nirgends anſtoſſe: Denn wenn auch in dem Kraftmehlkleiſter kleine Sandkörnchen ſeyn möchten, ſo würde das Papier Riſſe in den Spiegel machen. (*)

Wenn das Papier auf ſolche Art zurechte gemacht iſt, nehmet ſo viel präparirte Zinnaſche, als ihr zwiſchen zwey oder drey Fingern halten könnet, breitet dieſelbe auf dem Papiere, mit den Fingern egal aus, tröpfelt einige Tropfen Baumöl auf den Spiegel, leget denſelben auf das Papier, und ſchiebet ihn, mit beſtändigen Aufdrucken, von euch weg, und wieder nach euch zu, vergeſſet aber nicht, ihn, von einer Stelle zur andern, um ſein centrum zu drehen, damit die Politur über den ganzen Spiegel komme, (er auch nicht ſeine Figur verliere) ſodann thut wieder Zinnaſche auf, ohne Oel: Denn um die anklebende Oelſtriche im Spiegel auszulöſchen, und ihm lebhaftere Polirung zu geben, muß das Papier und die Zinnaſche ſich gleichergeſtalt poliren und glänzend werden. Sobald alle Oelſtriche ausgelöſchet, die Politur auch egal und von groſſer Lebhaftigkeit erſcheinet, wiſchet man ihn mit einem Stücke weichen Ziegen oder Hirſchleder ab. Solten ſich noch einige leichte Rißchen finden, ſo ſetzet den Finger auf dieſes Leder, und reibet damit auf den Spiegel allenthalben egal herum, davon werden die Riſſe, wenn ſie nicht zu tief ſeyn, vergehen. Allenfals thut man beſſer, ſie zu laſſen, als des Spiegels Figur wieder zu verderben, wenn man alzulange reiben wolte.

So bald er mit den ſauberen Felle gereiniget iſt, nehmet Spiritum vini, drücket ſehr wohl gereinigte Baumwolle hinein, daß ja nichts kratzendes darin bleibe, putzet damit den Spiegel, bis daran nichts fettes mehr erſcheinet, und trocknet ihn mit der Baumwolle ab, ſo iſt er fertig, hernach verwahret ihn für Rauch und Staub.

Uebrigens iſt zu merken, daß man genug Zinnaſche auf dem Papier haben, und dieſelbe nicht zu fett, noch zu trocken, ſondern das Papier in genug-

(*) Alle dieſe Papierpräparatorien können durch ein egal aufgeleimtes Stückchen Pergament, wie es zu Lehrbriefen gebrauchet wird, erſparet werden. HRa. p. 51.

nugſamen Grade von Gelindigkeit halten müſſe, damit der Spiegel ſich bald poliren laſſe, und deſſen weicheſten Theile ſich nicht mehr vertiefen, als die übrigen: Denn, iſt die Zinnaſche zu fett, ſo greift ſie nicht genug an; iſt ſie zu trocken, ſo wird des Spiegels Politur nicht egal, und ſodann bringet er nichts, als confuſe Bilder hervor. Wie denn überhaupt nicht zu viel Behutſamkeit angewandt werden kan, der Spiegel ihre Oberfläche in der Politur zu ſchonen: Denn, indem das Poliren vieles abnimt, kan ein Spiegel eben zu der Zeit, da er am volkommenſten werden ſolte, das allerbeſte verlieren. Id. p. 48. u. 41.

Die Verfertigung dieſer Art von Hohlſpiegeln iſt nicht ſo ſchwer, als ſie anſcheinet: Es kömt nur auf eine tüchtige Materie, einen guten Gieſſer und einen Kunſtverſtändigen Schleiſer an. Ich habe die Modelle, nach den Lehrbogen, aus Buchsbaumholze, faſt nicht gröſſer, als die Spiegel werden ſolten, drehen laſſen, und ihren Rand nach den Rücken zu, ein wenig abſchößig, das Loch aber in den Modellen zum groſſen Spiegel nicht in gebührender Gröſſe, ſondern etwas kleiner, auch hinten, gleich den Spiegeln, ſo ich geſehen, bis auf die halbe Holzdicke, eine gute Linie eines Leipziger Decimalzolles weiter, als forne. Nach dieſen Modellen hat mir ein geſchickter Rothgieſſer andere, von reinem Bley recht ſauber gegoſſen, welche ich, um ſelbigen die accurateſte Figur zu geben, auf denjenigen Convexſchalen mit Schmergel ſchlif, worauf die Spiegel ſolten zubereitet werden, kan aber nicht läugnen, daß mir dieſe bleyerne Modelle viele Arbeit machten, indem ich ſelbige noch dazu recht ſauber glättete. Als ſolches geſchehen, gab ich eben demſelben Rothgieſſer die obgedachte Compoſition des Franzöſiſchen, und von Herrn Hertel überſetzten Autoris, nebſt den zugerichteten bleyernen Modellen, welcher ſolche in einem guten Formthon abformte, und mir recht gute Güſſe lieferte.

Dieſe Güſſe ſchlif ich erſt auf der unrechten Seite mit feinem Schmergel und Waſſer, hernach ihren Rand, gab den groſſen Spiegeln ihre gebührende Oefnung, und polirte dieſelbe inwendig. Wie ich dieſe Arbeit geendiget, ſchlif ich die concaven Seiten gleichfals mit feinem Schmergel und Waſſer, und glättete ſie, welches Schleifen und lävigiren mir wenig Mühe koſtete, weil die Spiegel gut gegoſſen waren. Die Politur verrichtete ich auf einer Streife von dünnen, dabey aber dichten, wollen Zeuge mit feuchter Zinnaſche, welche Streiſe ich mitten über die Schale legte, und mit den Fingern an beyden Enden feſt hielt, zuletzt legte ich, an deren ſtat, ein

Stück fein und weiches Ziegenleder über die Schale, zog auf ſelbigem den Spiegel hin und her, daß die Politurſtreifen heraus kamen.

Einsmahls wolte ich probiren, ob ein nicht gerathener Guß zum groſſen Spiegel brauchbar zu machen wäre, er zeigte mir aber, nach geſchehener Glättung, groſſe Flecken, welche mir alle Hofnung benahmen, jedoch die Begierde zu experimentiren, war ſo groß, daß ich mir die Mühe gab, ihn zu poliren, da denn alle Flecken ſich verlohren, und der Spiegel eine egale Politur erhielt.

Die Curioſität trieb mich weiter, einen Verſuch mit einem andern nicht gerathenen Guſſe zu einem groſſen Spiegel anzuſtellen, der noch fürchterlicher ausſahe, indem in ſelbigem tiefe Löcher zum Vorſchein kamen. Ich ſchlif dieſelben ganz aus, alſo daß der Spiegel beynahe die Hälfte von ſeiner Dicke verlohr, bekam gleichwohl eine reine Fläche, und, durch deren ferneren Bearbeitung, einen guten Spiegel. Ich habe einen Engliſchen Objectivſpiegel geſehen, der drey Löcher hatte, dennoch einen vortreflichen Effect that. D.

Artic. 3.

Teleſcopia zu machen mit ordinairen Spiegeln.

Es hat der berühmte Robert Hook in ſeiner zu London 1676. edirten Deſcription of Helioſcopes folgende Arten Teleſcopien, zu Verkürzung der gewöhnlichen langen Tuborum angegeben, wobey zuforderſt zu merken:

1. Daß die Planſpiegel wohl geſchliffen und poliret ſeyn müſſen, auch die gläſernen beſſer als die metallenen ſeyn, weil dieſe, wenn ſie gleich noch ſo gut ausgearbeitet ſind, dennoch von der geringſten Feuchtigkeit anlaufen und matt werden. Könte aber das Glas, indem es gegoſſen wird, mit einer metalliniſchen Materie vermiſchet werden, daß es opac oder undurchſichtig würde, alſo, daß wenn es geſchliffen und poliret iſt, es nur auf ſeiner Oberfläche die darauf gefallenen Bilder reflectirte, ſo könte man nichts ſchöners, als dieſes zu dergleichen Spiegeln erwählen.

2. Muß das Objectivglas von einer mittelmäßigen Sphäre ſeyn, weil Gläſer von einer gröſſeren Sphäre lange Tubos erfodern.

3. Daß das Ocular eine ſtärkere Convexität habe, als in den ordinairen Tubis gewöhnlich, daſſelbe auch dem erſten Spiegel nicht ſolchergeſtalt appliciret werde, daß es deſſen Fehler entdecken könne, als welches geſchehen würde, wenn es in der Diſtanz ſeines foci vor dem Spiegel ſtünde.

I.

Mit zwey Planſpiegeln und zwey Converxgläſern.

TAB. LXXV. Fig. 6. Das Objectivglas iſt CD, durch welches die Stralen auf den ſchräge geſtelten Spiegel EF fallen, welcher ſie nach dem Spiegel GH, dieſer aber nach dem Confuſions und Schneidungspunct X reflectiret, von dar ſie durch das convexe Ocularglas AB zum Auge gelangen. Z p. 600.

Fig. 7. Sind beyde Spiegel länger, als ihre Breite, iſt, und nach der 7ten Figur geſtellet, ſo kan ein jeder Spiegel das Bild des Objects zwey mahl reflectiren: Denn von dem Objectivglaſe CD fält der Stral E auf den Punct F des Spiegels GH, woſelbſt er auf den Punct I des Spiegels KL reflectiret wird; von dar wiederum auf den Punct M des Spiegels HG; und von hier endlich auf den Punct N des Spiegels KL; von wannen er fortgehet, durch den Schneidungspunct X, nach dem Ocular AB. Gleicherweiſe gehet der Stral O des Objectivglaſes CD in P; Aus P in Q; Aus Q nach R; und aus R nach S; endlich durch den Punct X zum Ocular AB. Id. p. 601.

II.

Mit drey Planſpiegeln und zwey Converxgläſern.

Fig. 9. Zu dieſem werden drey Spiegel erfodert, nemlich ein groſſer und länglichter EF, und zwey kleinere als GH und IK. Der Spiegel EF reflectiret die, von dem Objectiv CD, empfangene Stralen auf den andern Spiegel GH, und dieſer hinwiederum auf das untere Theil des groſſen Spiegels; von dar ſie auf den dritten Spiegel IK kommen, welcher ein wenig anders, als der obere Spiegel GH incliniret iſt; Endlich gehen ſie aus dem Spiegel IK, nachdem ſie ſich in X gekreuzet, durch das Ocular AB zum Auge. Id. p. 602.

III.

Ein anderes, in welchen man zur Seite hinein ſiehet.

Fig. 10. Die Stellung der drey Spiegel EF, GH, und IK iſt aus der Figur zu ſehen, durch das Objectivglas CD fallen die Stralen auf den Spiegel EF; von dieſem auf den Spiegel GH; von dar auf den dritten Spiegel IK, nachdem ſie ſich in X durchſchnitten; Der dritte Spiegel aber bringet ſie zum Ocular AB, ibid welches aber nicht in der Diſtanz ſeines foci vor dem Spiegel ſtehen muß, damit man nicht deſſen etwanige Fehler gewahr werde. Id.

IV.

IV.

Dergleichen mit vier Spiegeln und zwey Converglåſern.

Wie die Spiegel EF, GH, KI, und LM müſſen geneiget und ordiniret werden, zeiget die Figur. Die Stralen, ſo durch das Objectiv CD auf den Spiegel EF, von dem Objecte, geworfen werden, fallen von ſelbigem auf den Spiegel GH; von dar auf den Spiegel KI, und von dieſem durch den Schneidungspunct X; auf den vierten Spiegel LM, welcher ſie durch das Ocular AB zum Auge reflectiret, bey deſſen Stellung eben dasjenige in acht zu nehmen iſt, was bey dem vorhergehenden erinnert worden. ibid. TAB. LXXVII. Fig. 1.

V.

Dergleichen.

Dieſe Maſchine ſcheinet die bequemſte zu ſeyn. Sie erfodert zwey kleine Spiegel als GH und IK, und einen gedoppelten groſſen Spiegel EF, da nemlich zwey gleich groſſe Spiegel mit ihren belegten Seiten auf einander liegen. Die Stralen des Objects fahren durch das Objectivglas CD auf die auswendige Seite des gedoppelten Spiegels EF, welche ſie auf den Spiegel IK, dieſer aber auf den Spiegel GH zurückwirft, von welchem ſie auf die innere Seite des gedoppelten Spiegels EF kommen, der ſie nach dem Ocular AB reflectiret, nachdem ſie ſich in X gekreuzet. Die Spiegel müſſen ſo viel als nöthig iſt, geneiget, das Ocular aber vorgedachter maſſen geſtellet werden. Fig. 2.

Auf was Art das Gehäuſe zu dieſen Hookſchen Teleſcopien, in welche man von der Seite hinein ſiehet, zu machen ſey, ſolches ſtellet die Figur deutlich vor. Id. p. 603. Fig. 3.

VI.

Eine andere Art mit vier Spiegeln und zwey Converglåſern.

Von den vier Spiegeln ſind in dieſem Teleſcopio zwey und zwey gegen einander geneiget, alſo daß ſie einen Winkel machen. Die Stralen des Objects fahren durch das Objectivglas CD auf den Spiegel EF; Von dieſem gehen ſie reflectiret nach dem Spiegel FH; von dar nach dem Spiegel GI, und aus dieſem in den Spiegel IK, von ſelbigem aber, durch den Schneidungspunct X, durch das Ocular AB, zum Auge. Id. p. 601. TAB. LXXV. Fig. 8.

Das XVIII. Capitel.

Von den Micrometris oder Kleinmeſſern.

Ein Micrometrum iſt ein Inſtrument, mit welchem man, ſo es einem Tubo appliciret wird, die Kleinigkeiten an dem Himmel meſſen kan, wie auch den ſcheinbaren Diameter der Sterne, nicht weniger die ſcheinbare Länge der Schatten, den die Berge in dem Monde werfen, ſen, und der Meere, ingleichen die Weite der Spitze eines Berges, die erleuchtet wird von dem erleuchteten Theile des Mondes, welches am beſten um das erſte viertel geſchiehet, da die Berge dem Auge gerade entgegen ſtehen, maſſen zu anderer Zeit die verlangte Weite kleiner erſcheinet, als ſie iſt. W. P. 3. A. 1. §. 307.

Bey den Microſcopien verſchaffet es die Bequemlichkeit, daß man, durch ſelbiges, die würkliche Gröſſe der ſehr kleinen Objecte ausrechnen kan. BB. p. 554. Sie laſſen ſich aber am beſten in ſolchen Microſcopien und Teleſcopien anbringen, welche nur aus zween Convexgläſern beſtehen. Ba. p. 116.

Es iſt zweifelhaft, wem man das Lob der erſten Erfindung dieſes Inſtruments beylegen ſolle, indem viele ſind, welche ſich dieſes vortrefliche inventum zueignen. Richard Toronoley giebt vor: Es hätte ein Engliſcher Mathematicus Nahmens Gascoigne, ſchon vor den einheimiſchen Engliſchen Kriegen, ſich dieſes Inſtruments, zu Meßung der Diameter der Planeten, und deren Diſtanz von der Erden, ingleichen die Diſtanz des Mondes von der Erden, und dergleichen zu finden, ſich bedienet. vid. Act. Philoſoph. Soc. Anglic. edit. ab Oldenburg. p. 367. Dem ſey aber, wie ihm wolle, ſo iſt dieſes inventum neu, und nicht viel über ein halbes Jahrhundert alt, wie denn das Alter der optiſchen Tuborum, welchen die Micrometra appliciret werden, ſich nicht viel über ein Jahrhundert beläuft. Ba. p. 3.

Artic. I.

Wie die Micrometra den Microſcopien zu appliciren.

Diejenigen Teleſcopia ſo wohl als Microſcopia, welche aus zwey convexen Gläſern beſtehen, ſind zu den Micrometris am geſchickſten, indem ſie mit einander eine groſſe Gleichheit haben. Beyde nemlich vergröſſern die Objecte verſchiedentlich, und ſtellen dieſelbe dem Auge nett, ordent-

ordentlich und hell dar; ſie kehren die Objecte um, und formiren ein Bild zwiſchen dem Objectiv und Ocularglaſe; Nur ſind ſie darin von einander unterſchieden, daß das Bild, welches das Objectivglas eines Teleſcopii machet, kleiner iſt, als das Prototypum oder Object, das Objectivgläschen eines Microſcopii aber ein gröſſeres Bild darſtellet, als das Object iſt, und gleich wie dem Objectivglaſe eines Teleſcopii das Bild näher ſtehet, das Object aber entlegener, alſo iſt hingegen das Object dem Objectivgläschen eines Microſcopii näher, das Bild aber weiter von demſelben entfernet.

Z. E. Das zu betrachtende ſehr kleine Object ſey A B; von dieſem gehen die Stralen, zu dem ihn nahe ſtehenden gar ſcharfen Convexgläschen C D, aus dem Punct A nach D und C; aus dem Punct B aber nach C und D; Die Stralen A C und A D werden in C und D alſo gebrochen, daß ſie in a wieder zuſammen laufen. Gleicherweiſe werden die Stralen B C und B D in C und D gebrochen, daß ſie hinter dem Glaſe in dem Punct b zuſammen gehen. Da nun die Axen A a und B b der ſtralenden Kugel C A D, C a D, und C B D, C b D ſich bey dem Punct E durchſchneiden, ſo kan man, weil die Triangul A C B und a C B einander gleich ſind, den Schluß machen: Wie ſich verhält E A oder E B zu A B: alſo verhält ſich E a oder E b zu b a. Alldieweilen aber die Diſtanz des Objects von dem Glaſe C D kleiner iſt, als die Diſtanz des Bildes, ſo wird daher auch das Bild b a gröſſer ſeyn, als das Object A B; wenn man alſo an dem Orte, wo ſich das Bild b a befindet, ein Papier ſtellet, ſo wird das Auge, wenn es in O ſtehet, auf ſelbigem das Bild eben ſo vielmahl vergröſſert ſehen, als der Winkel b O a den Winkel B O A übertrift. TAB. LXXVII. Fig. 4. 5.

Noch mehr aber wird eben daſſelbe Bild vergröſſert, ſo man das Papier wegnimt, und das Converglas F G einſetzet: Denn nachdem die Stralen A C und A D, welche von einem Punct des Objects hergekommen, in dem Objectivgläschen des Microſcopii gebrochen worden, und in einem Punct, als in a, um ein Bild zu formiren, wiederum zuſammen gelaufen, ſo bleiben ſie daſelbſt nicht ſtehen, ſondern fahren, indem ſie gerade fortgehen, aus einander, und fallen in das entgegen geſtellete Ocular G F, in welchem ſie von neuen alſo gebrochen werden, daß ſie, im Ausgange aus dem Glaſe, faſt parallel ins Auge fallen, in deſſen hornigten Haut und Feuchtigkeiten ſie ſich zulezt dergeſtalt brechen, daß alle Stralen welche aus eben demſelben Punct des Bildes und Objects hergekommen, zum andern mahle, auf der Sehehaut, zuſammen gehen, und daſelbſt das andere Bild formiren.

Und alſo iſt es eben, als wenn an dem Ort des Bildes b a, welches das Objectivglas bewirket hat, ein anderes Object geſtellet wäre, und von dem Auge O, durch das Glas F G geſehen würde: denn gleichwie daſſelbe durch das Glas vergröſſert wird, alſo wird auch das Bild b a auf eben die Weiſe vergröſſert und geſehen; Dahero wenn man an den Ort des Bildes b a ein Micrometrum ſtellet, wird ſolches zugleich mit dem Bilde b a vergröſſert erſcheinen. Es ſind demnach die Micrometra, ſo in den focum eines Teleſcopii, von zwey Gläſern, angebracht werden, auch in einem Microſcopio zu gebrauchen, wenn man ſie in deſſen focum oder dem Ort des Bildes ordnet.

Wil man nun ein kleines, durch das Microſcopium geſehenes Object abzeichnen, kan man dazu das ſimple Netzförmige Micrometer nehmen, welches oben im XIVten Capitel Artic. 2. bey der 27ten Maſchine beſchrieben worden, und ſolches auch ohne Stellſchrauben appliciren.

Auf eine andere Art können kleine Objecte, als Fliegen, Flöhe ꝛc. in einer vergröſſerten Geſtalt repräſentiret werden, wenn man dergleichen kleines Object auf eine Nadel ſpieſſet, und in die Röhre an den Ort des Bildes b a ſtellet, den Tubum aber gegen die Sonne kehret, daß deren Bild auf ein entgegen ſtehendes weiſſes Papier erſcheine, ſo wird innerhalb dieſes Bildes oder Scheibe, auch der Schatten des Objects, nett entworffen, erſcheinen, fals das Object, das Glas und das Papier von einander in rechter Diſtanz ſind. Die Diſtanz des Papiers von dem Glaſe iſt leicht zu finden, indem man das Papier näher dem Glaſe oder weiter davon rucket. Je naher aber das Object dem Glaſe iſt, je mehr muß das Papier davon entfernet ſeyn, und je gröſſer erſcheinet der Schatten des Objects; je weiter hingegen das Object von dem Glaſe, deſto näher kömt das Papier dem Glaſe, aber der beſagte Schatten wird ſodann kleiner. Es hat alſo hiemit eben die Beſchaffenheit, als mit der Laterna magica. Wenn es gefällig, ſo kan, bey dieſem Experiment, das Objectivgläschen aus dem Microſcopio heraus genommen werden. Ba. p. 116.

Verlanget man aber eine richtigere Maaſſe des Objects, ſo kan man ſich eines Micrometers mit Schrauben bedienen, dergleichen in folgenden Articul beſchrieben ſind. Wenn man ein ſolches alſo appliciret hat, daß deſſen Spitzen zugleich mit dem zu ſehenden und zu meſſenden Objecte deutlich erſcheinen, ſo muß man die Diſtanz der Gläſer accurat aufzeichnen, und auf der, unter dem Microſcopio, befindlichen Fläche eine kleine Linie, z. E. von $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{20}$ oder $\frac{1}{30}$ eines Zolles, und alſo von ſolcher Länge ziehen, daß ſie

ſtets, durch das Microſcopium, ganz erſcheine. Hernach drehet man die Schrauben ſo weit hinein, daß ihre Spitzen juſt an die kleine Linie treten, und ſiehet denn zu, wie viel Theilchen die Spitzen des Micrometers von einander ſtehen, und mit der Linien Länge übereinkommen. Dieſe Zahl der Theilchen wird hiernächſt eine Richtſchnur oder Regul ſeyn, nach welcher andere Objecte abzumeſſen ſind. Z. E. Man hätte gefunden, daß tauſend Theilchen eines Micrometers dem zehnten Theil eines Zolles gleich wären, ſo würde es eben das ſeyn, als wenn in der That der zehnte Theil eines Zolles in tauſend andere kleinere Theile getheilet wäre. Dahero auf dieſe Weiſe, die Gröſſe der allerkleinſten Körper, nach den kleineſten Theilchen eines gemeinen Maaßſtabes zu beſtimmen und zu erfahren iſt, den wie vielſten Theil eines Zolles die Dicke eines Haars, ſo gar eines Seidenwurms Fadens, welcher wohl das zarteſte iſt, betrage, fals das Microſcopium die Objecte genugſam vergröſſert vorſtellet. Id. p. 120.

Artic. 2.

Von den Micrometris zu den Aſtronomiſchen Fernröhren.

I.

Wird das im vorhergehenden Articul gedachte Netzförmige Micrometer in den focum des Objectivglaſes eines Aſtronomiſchen Tubi geſtellet, ſo dienet es dazu, daß man die Flecken, Berge, Thäler, die verſchiedenen Gegenden, und Geſtalten des Mondes, phaſes Lunæ, und anderer Planeten, auf ein Papier, in Abriß bringen könne, wie auch die Lage und Gegend der Sterne zu beſtimmen, nicht weniger irdiſche Objecte, als weit entlegene Städte, Häuſer, Thürme ꝛc. abzuzeichnen. Id. p. 30.

II.

Des *Hugenii.*

Die Zubereitung dieſes Inſtruments beſtehet in folgenden: Man ſpannet auf einen meßingenen Ring, deſſen Oefnung etwas kleiner, als die Gröſſe des Ocularglaſes iſt, zwey ſubtile Faden kreuzweis aus, daß ſie im centro, einander in geraden Winkeln durchſchneiden, ordnet den Ring in dem foco des Tubi gehörig an, und unterſuchet, wie viel der Diameter der vorgegebe- TAB. LXXVI. Fig. 6.

gegebenen Oefnung Minuten und Secunden, am Himmel, austrage. Dieſes kan man bey dem Durchgang eines Sterns an dem einen Faden, als Diametro, gar leicht präſtiren, in dem man, nach dem der Tubus unbeweglich geſtellet worden, die Zeit dieſes Durchgangs, nach den Vibrationen eines bloſſen Penduli, das die Secunden accurat vibriret, oder einer richtig geſtelten Uhr determiniret, und dieſe kleine Zeitſpatia in die kleinen Theile des Æquatoris verwandelt. Als ſo man z. E. befunden, daß ein Stern, innerhalb einer Minuten und neun Secunden der Zeit, den beſagten Diameter durchwandert, ſo ergiebt es ſich, weil vier Zeitminuten mit einem Grad, vier Zeitſecunden mit einer Minuten des Himmels überein kommen, daß ſolcher Tubus ſiebenzehn Minuten und funſzehn Secunden am Himmel faſſe. Alsdenn läſſet man aus Meßing etliche lange Regeln, die hinten ziemlich breit, forn aber etwas zugeſpizt, und alſo in ein ſchmahles Spatium laufen, verfertigen, und auf beyden Seiten des Tubi, wo der Ring in dem foco ſtehet, eine kleine Oefnung machen, ſo wird man obige Regeln in dieſen gehörig hin und her ſchieben können. Fig. 7.

Im Gebrauch dieſes Micrometers ſchiebet man eine von beſagten ungleichen Regeln, wenn die Capacität des Tubi vorhero eigentlich bekant iſt, durch eine Nebenöfnung an dem Diameter der Apertur hin, und giebt dabey wohl acht, bis eine Breite von der Regel den Stern eben ganz zudecket. Solche Breite nimt man mit einem ſubtilen Zirkel, miſſet ſie auf einem, durch die Transverſallinie, in tauſend gleiche Theile getheilten Maaßſtabe, welcher, mit dem Diameter der Apertur, in gleicher Gröſſe iſt, und examiniret denn gar genau, den wie vielſten Theil ſie von der ganzen Scala, als der Apertur ausmache, ſo wird man, wenn die ganze Capacität des Tubi mit ſolchem Theile dividiret wird, den eigentlichen Diameter des Sterns, nach den kleinen Theilen des Himmels determiniret haben.

Nach dieſer Methode hat Hugenius Ao. 1658. nachdem er die Capacität ſeines Tubi $17^{I}\ 15^{II}$ und z. E. den Diameter der Venus auf der Scala juſt den 20ten Theil groß befunden, bey einer Diviſion der $17^{I}\ 51^{II}$ (die zuvor alle in Secunden verwandelt worden) mit 20, den erſt bemeldeten Diameter nur 51. Secunden und 45. Tertien groß vorſtellig gemacht, welches zum Exempel allen andern dienen mag. BM. P. 3. p. 133.

III.

III.

Des Herrn Robert Hooke.

Dieſes von ihm inventirte Inſtrument, womit man die kleinen Spatia und Diſtanzen am Himmel nicht nur allein richtig, ſondern auch gar leicht ausfinden möge, iſt in ſeinen operibus poſthumis p. 497. zu finden. Es beſtehet aber deſſen Zubereitung in folgenden: Man nimt ein ſchmahles und ganz dünnes Linial von Meßing, drey bis vier Zoll lang, theilet ſelbiges in Zolle, und jeden in 10. Theile ganz accurat, und machet bey jedem fünften und zehnten Theile, zum Unterſcheid, mit einer zarten Feile etwas tiefere ſubtile Einſchnitte. Alsdenn appliciret man das eingetheilte Linial in derjenigen Gegend des Tubi, wo die Foci des Objectiv- und Ocularglaſes zuſammen treffen, nachdem man auf beyden Seiten kleine Oefnungen in den Tubum geſchnitten, um ſelbiges hindurch zu ſchieben, richtet alsdenn den Tubum gegen einen Stern, der in dem Aequatore, oder zum wenigſten, ganz nahe, daran ſtehet, und machet den Tubum, nach aller Möglichkeit, feſt. Endlich nimt man entweder eine Perpendicul Uhr, welche die Secunden eigentlich zeiget, oder nur ein bloſſes Pendulum, das etwa dieſe kleine Zeittheile accurat vibriret, zur Hand, und giebet durch den Tubum genau acht, wenn der Stern, an der Regel hin, von einer Theilung juſt wieder zu einer andern gelanget, dabey man zugleich auch die Secunden, entweder nach der Uhr, oder nach dem, in Bewegung gebrachten, Pendulo bis auf 60, als eine Zeitminute, oder auch, ſo fern der Stern noch nicht ganz accurat wieder an einen andern Theil gekommen, noch einige Secunden darüber zählen muß, ſo wird man denn gar bald erfahren, wie viel Decimaltheile zu der Subtenſa einer Minute, von einem Grad, in dem Tubo erfodert werden: Denn es iſt bekant, daß die Bewegung der Sterne, die entweder in oder ganz nahe an dem Aequatore ſtehen, innerhalb vier Zeitſecunden ſich auf eine Minute der Länge, und demnach innerhalb vier Zeitminuten auf einen Grad erſtrecke, da man denn ein jedes ſolches Spatium, welches eine Minute von dem Aequatore giebt, auf der unteren Seite dieſer Regel accurat verzeichnet, und jedes wieder in viele gleiche Theile accurat eintheilet, um die Secunden auch richtig zu determiniren. Die Figur ſtellet dieſes deutlich vor: Fig. 8.

Z. E. Es ſey der Zirkul A B C D die area oder campus des Lichts, ſo ſich in dem Tubo präſentiret; B D das in verſchiedene Theile eingetheilte Linial, deſſen Mitte, um beſagte aream in zwey gleiche Theile zu theilen, juſt in dem centro des Tubi muß zu ſtehen kommen, auf deſſen untere Seite die

Eintheilung für die Zolle, und deren zehente Theile, auf der oberen aber, bey E F G H I K die andere Theilung für die Weiten, die nach den Vibrationen eines Penduli, mit einer Minute in dem Aequatore überein kommen, und zwar, ſo ſich der caſus ereignen möchte, daß ein Stern, der entweder in oder nahe an dem Aequatore ſtehet, in einem Tubo, nach dem Pendulo, innerhalb 20. Secunden der Zeit, eben um einen Zoll, von E in K fortgeruckt, ſo iſt es richtig, daß zu jeden vier Zeitſecunden jede zwey Theile von den Zehen, ſo in die beſagte Zolle getheilet worden, mit einer Minute, und demnach, bey zwey Zeitſecunden, $\frac{1}{10}$ von einem Zoll mit 30. Secunden, oder einer halben Minuten eines Grades ganz accurat übereintreffen, da man denn endlich wiederum ſolche kleine Theile in unterſchiedliche, noch kleinere gleiche, bey überaus ſubtilen Einſchnitten, für ſo und ſo viel Secunden, theilet, ſo wird man, vermöge dieſes Inſtruments, nicht nur allein die Diameter der Sonnen, und des Monds, ſondern auch der andern Planeten, und die kleinen Diſtanzen zweyer Sterne von einander, indem man ſolches in dem foco des Tubi, auch an die centra der Sterne richtig appliciret, in den kleineſten Theilen, als Secunden, ganz genau zu determiniren wiſſen. BM. l. c. p. 183.

IV.

Ein anderes von gedachten Hook.

TAB. LXX. Fig. 10. Es beſtehet daſſelbe, wie es in den Hookiſchen operibus poſtumis p. 502. beſchrieben, aus zween viereckigen Canälen, die man am ſicherſten aus einem Stück, damit ſie immer in einer gleichen Länge bleiben, und am bequemſten, von ohngefehr ſieben Schuhen lang, kan verfertigen laſſen.

Von ſolcher Gröſſe ſind nun die, bey A B und C D, vorgeſtelte Tubi. In dieſen werden, bey B und D zwey gute Objectivgläſer von ſechs Schuhen im foco; bey M und N aber zwey ziemlich convexe Oculargläſer, von einerley foco, geordnet. Dieſe Oculargläſer befinden ſich in einer runden Aushölung, darin man das Auge in der behörigen Diſtanz erhalten, und dabey von den Objectivgläſern, und zwar von jedem bey $6\frac{1}{2}$ Schuh entfernt ſeyn mag.

Hinter dieſen Oculargläſern werden in dem foco, bey O und P, zwey Triangul Q von Meßing, gerichtet, deren Spitzen in dem centro des ausgeſchnittenen Zirkuls dann aber in der Axe eines jeden Tubi accurat ſtehen müſſen, und an ſtat der Abſehen dienen. Darauf füget man, bey E, beyde Tubos in einer ſtarken Schlieſſung zuſammen, damit ſie im Auf- und Zuthun in einem plano bleiben, machet auf dem Tubo C D, bey C, ein Stück

von

von Meßing in I K feſt, und in die Rundung, bey L ein kleines Loch, das von C ſo weit, als E von D, entfernet iſt, alsdenn richtet man auch eben dergleichen Stück auf dem Tubo A B, zwiſchen T V, an, auf dieſes aber ein anderes, das gleichfals, bey dem andern L, mit einem kleinen Loche, als einem centro, verſehen, und anbey in ſeiner Fugen F G hin und her beweglich iſt, jedoch mit der Stellſchraube, bey H, ganz unbeweglich gemacht werden kan, welches dazu dienet, um die beyden Tubos in einen rechten parallelen Stand zu bringen, wenn man letztbemeldtes centrum eben ſo weit von A, als E von B, wie auch eben dieſes von E, um ſo viel, als das andere centrum L, von E abſtehet, entfernet.

Endlich werden in dieſen beyden centris L L zwey viereckige Zwingen X und Z mit einer Stellſchraube beweglich geordnet, damit man dabey die lange meßingene Stange Y Y, nach Beſchaffenheit der Sache, in dieſer oder jener Weite feſt ſtellen möge. Auf ſolche Stange muß man alsdenn den radium, als die Diſtanz zwiſchen den centris L und E, entweder zu einer linea chordarum machen, oder wie noch beſſer iſt, dieſen radium in 10000 gleiche Theile, in welche er getheilt zu ſeyn ſupponiret wird, theilen, ſo wird man, zwiſchen der Hülſen X und Z determinirten ſpatio, das ſich aus der Obſervation ergiebet, indem der eine Obſervator durch den Tubum A B auf den einen Stern, der andere aber, durch C D, auf den andern abzielet, nach den dazwiſchen angewieſenen Theilen, den eigentlichen Winkel, aus dem canone Sinuum, gar leicht ausfinden, und alſo das verlangte richtig darſtellen können.

Mit dieſem Inſtrument werden, vermittelſt der zween aſtronomiſchen Tubi, verſchiedene Diſtanzen an dem Himmel gemeſſen. Id. p. 166.

V.

Ein anderes von ſelbigem.

Gedachter Hooke lehret auch in angeführten Operibus p. 503. wie auch nur ein einziger Obſervator die Diſtanz zweyer Sterne, nach der von ihm inventirten Art, gar richtig, folgendergeſtalt finden möge: Man läſſet zwey Fig. 11.
lange Regeln E E und F F, von beliebiger Gröſſe, machen, und ſolche, bey G, in einer ſtarken charniere gehen, davon das centrum in G iſt, auf welches die inneren Seiten der Regeln ganz accurat laufen. Auf der innern Schneide der Regel F F wird ein kleiner Tubus ſolchergeſtalt befeſtiget, daß deſſen Axe juſt in das, an dieſer Seite, perpendicular zu ſtehen concipirte planum falle.

Der Ort des Ocularglaſes iſt I, in deſſen foco, bey A, das Abſehen, ſo entweder, wie der Triangel bey der vorigen Maſchine beſchaffen ſeyn, oder aus zween Faden, ſo einander in der Axe in geraden Winkeln durchſchneiden, beſtehen kan. Auf der andern Regel E E wird, an der inneren Schneide, an dem centro, ein ſchön polirtes plattes Stück von Glockenſpeiſe, ſo an ſtat eines Spiegels dienet, bey D D alſo feſtgeſchroben, daß deſſen eine äuſſerſte Spitze das centrum G accurat berühret.

Endlich läſſet man an eben dieſer Regel eine groſſe Zwergregel, bey H, in einer charniere, deren centrum ebenfals an dem inneren Theil dieſer Regel accurat ſtehet, anordnen, und darauf die Grade und Minuten, durch lauter chordas nach dem radio H G ſetzen, oder man theilet ſolche Regel, bey eben dieſer Gröſſe des radii, in 1000. oder 10000. gleiche Theile, und läſſet ſelbige unter der Regel F F in einer beweglichen Hülſe, die ſo weit von G abſtehen ſol, als obbemeldtes centrum H davon entfernet iſt, durchlaufen, richtet ſodann die zwey lange Regeln F F und E E auf ein ſchickliches Geſtell ſolchergeſtalt, daß ſie mit dem plano, ſo durch des Obſervatoris Auge und die zwey vorgegebene Sterne gehet, eins ſeyn, zielet ſodann, in dieſer Situation, durch den Tubum accurat auf den einen Stern, öfnet die andere Regel ſo weit, bis der andere Stern aus den metallenen Spiegel auch durch den Tubum geſehen wird, thut endlich ſelbige ſo weit auf, bis der Stern, von E, in G, gelanget, und dann verſchwunden, da er alsdenn mit der Schneide F E in einer geraden Linie, wie es ſeyn ſol, zu ſtehen komt, ſo wird man bey ſolcher Stellung, auf der Zwergregel, zwiſchen H und I, die geſuchte Grade und deren kleine Theile leicht ausfinden können, alſo daß dieſes Inſtrument auch zu mehrern Gebrauch gar dienlich ſeyn mag. Id. p. 167.

VI.

Des *Mr. Petit.*

TAB. LXXVI. Fig. 1. A Iſt ein Stück Meßing bey zwey Zoll lang, ein wenig über anderthalb Zoll breit und ohngefehr um den zwanzigſten Theil eines Zolles dick, ſolches wird oval ausgeſchnitten, welche Apertur dazu dienet, daß man, wenn das ganze Stück in dem Tubo gehörig appliciret wird, dadurch recht ſehen könne. Zu beyden Seiten dieſer Apertur wird ein langer Durchſchnit ausgefeilet, in welchem die vier kleine meßingene Stücke B B B B mit ihren Zapfen P P, vermöge der zween langen Schrauben C C, von denen eine jede

Fig. 2. zwar durchaus ganz gleiche, jedoch zur Hälfte ganz wiederſinns angeordnete Um-

Umgänge hat, ganz gehebe hin und her gehen, und zugleich, mit den zween daran applicirten ſubtilen Faden oder Haaren, bald genauer zuſammen, bald weiter aus einander, in gleicher Entfernung von dem centro des Tubi ge‑bracht werden. Damit aber der Abſtand der beſagten Faden oder Haaren, ſo wohl oben, als unten, gleich ſey, iſt zu Ende einer jeden Schraube ein Rad mit 18. auch mehrern Zähnen, zwiſchen dieſen beyden aber noch ein an‑deres, von eben der Gröſſe und Anzahl der Zähne geordnet, an deſſen Axe ein Zeiger ſtecket, welcher, vermöge einer kleinen Korbel herum gedrehet wird, da denn die zwey daran ſtehende Räder, indem ſie mit um ihr cen‑trum gehen, die Schrauben mit herum drehen, und zugleich die Stücke B B B B mit den Faden, entweder gegen das centrum des Tubi, oder davon ab, nach‑dem man das mitlere Rad entweder links oder rechts herum drehet, in glei‑cher Diſtanz verſchieben.

Ferner ſtecket man auf eben dieſes mitlere Rad eine in 100. gleiche Thei‑le getheilte Scheibe und den obbeſagten Zeiger, welcher die ſpatia der Faden, die von dem centro ab, des Tubi, ſich begeben, auf den Theilen der Schei‑be anweiſet, als bey denen man, nachdem der Winkel, entweder von dem Diameter der Sonnen, oder des Monds, nach einer andern z. E. der Hu‑genianiſchen Methode, auf das accurateſte, ausgefunden, und eben dieſes zugleich, nach gegenwärtigen Theilen, determiniret worden, nach einer an‑geſtelten Proportion, gar leicht wird auszufinden wiſſen. Dieſe Maſchine wird zuvor in eine Röhre M M, von ſechs Zollen, wo der focus des Ocu‑larglaſes hintrift, gerichtet, und dieſe Röhre in die groſſe, nach dem foco des Objectivglaſes gehörig appliciret. Id. p. 135. Fig. 3. Fig. 4.

VII.

Des Gottfried Kirch, ehemahligen Königl. Preußiſchen *Aſtronomi.* (*)

Dieſes hat billig den Vorzug, ſowohl in Anſehung der leichten Stru‑ctur, als des bequemen Gebrauchs. Man läſſet nemlich aus Eiſen oder Meßing einen ſtarken Ring, ſo groß, als es die Dicke des Tubi erfodert, verfertigen, und an beyden Seiten zwey lange Schrauben von gleichen Ge‑winden, in der Stellung, wie die Figur zeiget, alſo richten, daß deren bey‑ Fig. 5.

 de

(*) Das Kirchiſche Micrometer iſt in Deutſchland ſehr gebräuchlich. Der Ring wird in das Fernrohr ſo geleget, daß die beyden Schrauben inwendig ins Rohr hinein ge‑hen, und im Brennpuncte des Augenglaſes zuſammen kommen. Kä. p. 324. Kirch hat daſſelbe in ſeinem Calender auf das Jahr 1707. und 1709. ſelbſt beſchrieben. Ba. p. 43.

de Spitzen A und B in dem centro des Tubi, wenn beyde in einer Gleichheit hineinwärts geſchraubet werden, accurat zuſammen treffen.

Dieſen Ring ſtecket man, wenn zuvor die Schrauben herausgenommen, über den aſtronomiſchen Tubum, und ſchiebet ſolchen ſo weit nach dem Objectivglaſe hinunter, als das Auge von dem Ocularglaſe abſtehet. Dann ſchraubet man die Schrauben ein, und obſerviret, ob ſie ſich dem Auge deutlich zeigen, wo nicht, ſo ziehet man den Ring mit den Schrauben entweder dem Auge oder dem Objectiv näher, bis man die Schrauben hell und deutlich ſiehet, ſo iſt dieſes zwar kleine, doch nützliche, Jnſtrument zubereitet. Dabey aber muß das Ocularglas breit ſeyn, daß es einen groſſen Raum am Himmel faſſen könne, zugleich auch ſcharf, damit der Vergröſſerung des Bildes nichts abgehe.

So nun dieſe Schrauben auf ſolche Art an einander ſtehen, ſchraubet man ſelbige, in einer Gleichheit, wieder aus einander, miſſet, vermöge einer Perpendiculuhr, bey einem jeden ihren Umgang nach der Zeit, den Lauf eines nahe an dem Aequatore ſich befindenden Sterns, den man durch den feſtgeſtelten Tubum, von einer Spitze der Schraube bis zur andern, inzwiſchen obſerviret, reduciret die gefundenen kleinen Zeittheile in die kleine Theile des Aequatoris, ſo wird man, bey jeder ſolcher Apertur, die behörigen Winkel richtig ausfinden, die man endlich, zum fernern Gebrauch, in eine Tabelle zuſammen ordnen mag, ſo kan man alsdenn, wenn die Umgänge der Schrauben, ingleichen die Theile von jenen wohl bekant ſind, die gehörigen Winkel dabey gar richtig determiniren. Vermittelſt dieſes alſo eingerichteten Tubi kan auch ein Aſtronomus die Diſtanz zweyer Sterne erfahren, und darnach eine Tabulam proportionum verfertigen: Denn man darf nur bloſſerdings der Schrauben Umgänge, oder deren halben oder vierten Theil zählen, und dieſelbe, durch die bekante Diſtanz, in Minuten und Secunden verwandeln. Von dieſem Jnſtrument findet man ein mehres in den miſcellaneis Berolinenſibus p. 202. 203. Ba. p. 43. BM. l. c. p. 144.

VIII.

TAB. LXXVI. Fig. 2. Solches beſtehet aus zween gerade winklichten Einfaſſungen von Meſſing, davon die eine A B C D insgemein drittehalb Zoll lang, und anderthalb Zoll breit iſt. Die Seiten A B, C D ſind in gleiche Theile eingetheilet, und dieſe Theile von einander, um vier Linien Pariſer Fuſſes, oder doch beynahe, entfernet: Denn ſie ſind, nach den Umgängen der Schraube I gerichtet, doch auf eine ſolche Art, daß die, durch jede Theilung, gezogenen Linien

Linien auf den Seiten A B und C D perpendicular ſtehen. An dieſe Eintheilungen werden, und zwar in den, mit 2, bemerkten Gegenden, wohl ausgeſpannete ſeidene Faden, mit Wachs, gerichtet und angemacht.

Die andere Einfaſſung E F G H, deren Länge E F anderthalb Zoll iſt, gehet in der erſten in einem Falz und iſt an der inwendigen Seite mit einem gar ſubtilen ſeidenen Faden verſehen, der in der Gegend, bey 4, ausgeſpannet iſt, welcher, bey Bewegung der Einfaſſung, allezeit mit den Faden der erſten Einfaſſung parallel verbleibet, indem ſie ganz genau über einander kommen, und doch nicht einander anrühren.

An die Seiten B D komt die Schraube I, welche ein ſubtiles Gewinde, und im Diameter vier bis fünf Linien hat, vermittelſt derſelben die kleine Einfaſſung, gegen die rechte oder linke Hand, gezogen wird, zu dem Ende deren Seite H F in der Mitte, bey K, dicker gemacht iſt, daß die Schraubmutter alda könne eingeſchnitten werden; damit aber die Schraube ſich aus ſolcher nicht ganz heraus drehen möge, iſt durch das Ende derſelben ein Loch gebohret, durch welches, bey K, ein Stift geſtecket wird.

Auf die Dicke der groſſen Einfaſſung wird eine runde Scheibe, ſo ohngefehr einen Zoll im Diameter groß, mit zween Schrauben, bey N N, angeſchraubet, welche insgemein in 20. oder in 60. gleiche Theile zu dem Ende getheilet wird, daß man die Umgänge der Schraube, vermittelſt des Zeigers M, der unter dem Schraubenkopfe feſt gemacht, und ſich mit demſelben herum drehet, zählen möge. Nach dieſen Umgängen werden die Seiten der Einfaſſung A B C D eingetheilet: Denn ſo man z. E. verlanget, daß die Theile um 10. Umgänge der Schraube von einander abſtehen ſollen, läſſet man beſagte Schraube 10. Umgänge thun, und bemerket alsdenn, wie weit die kleine Einfaſſung fortgegangen; wenn es vier Linien ſind, machet man eine Eintheilung von der andern vier Linien weit, leget die ſeidenen Faden accurat darüber, und machet ſie mit Wachs feſt.

Damit man aber den Veränderungen, welche den ſeidenen Faden, entweder durch die Hitze oder ſonſten zuſtoſſen, abhelfen möge, ſo giebet de la Hire ein gutes Hülfsmittel: Man ſolle nemlich an ſtat der ſeidenen Faden, ein Stück dünnes und reines Spiegelglas nehmen, auf ſelbiges, mit einem kleinen Diamant, deſſen Spitze gar ſubtil iſt, ſehr ſubtile Parallelzüge ziehen, und ſolches in den Falz der Einfaſſung richten, denn die Fehler dieſer Linien vergröſſern ſich ſtark, wenn man ſolche durch den Tubum ſiehet.

Die ganze Maſchine wird in groſſe aſtronomiſche Tubos gerichtet, und zwar vermittelſt der, auſſerhalb der groſſen Einfaſſung, befindlichen Theile L, welche

welche ſich in einem Falz in einer Capſel von weiſſem Blech, ſo die Figur eines Parallelogrammi hat, ſchieben laſſen. In der Mitte dieſer Capſel ſind zu beyden Seiten, gegen einander über, zwey zirkulrunde Oefnungen, darin zwey kurze Röhren gelötet, deren obere die Röhre, ſo das Ocular in ſich hält, die untere aber gegen das Objectivglas dergeſtalt gerichtet, daß das Micrometrum accurat in dem foco des Objectivglaſes ſey, in welchem ſich, und zwar in dem Punct, wo die Faden des Micrometri ſtehen, die Objecte und die ſeidene Faden überaus ſcharf und kentlich darſtellen.

Wenn man nun die Länge des foci des Objectivglaſes, in Linien oder zwölf Theilen eines Zolles, abmiſſet, wird ſich dieſe Länge gegen die Weiten von vier Linien, welche die Diſtanz der Faden ausmachet, verhalten, wie ſich der radius oder Sinus totus gegen den Tangenten des Winkels, der zwiſchen den Parallelfaden enthalten, verhält, welches aus der Dioptrik bekant iſt: Denn es wird ſupponiret, daß die Weite, zwiſchen dem Object und dem Auge des Obſervatoris, ſo groß ſey, daß die Länge des foci von dem Glaſe, in Anſehung dieſer Weite, gar nichts austrage, alſo daß die radii, welche aus den Puncten des Objects herkommen, gerade durch das centrum des Glaſes, bis an die Faden, gehen, nicht anders, als wenn das Auge des Obſervatoris in dem Objectivglaſe ſelbſten ſtünde.

Im Gebrauch ſchraubet man die kleine Einfaſſung E F G H ſo lange hin und her, bis ihr Faden mit einem, von den parallelen Fäden der groſſen Einfaſſung, juſt überein treffe, und bemerket den Rand der Scheibe, und den auf ſelbigen in 60. gleiche Theile getheilten Zirkul, wie weit ſich der Zeiger gedrehet, läſſet alsdenn ſolchen ſo oft herum gehen, bis eben dieſer Faden mit dem nächſten Faden der groſſen Einfaſſung überein treffe, oder, welches auf eins hinaus lauft, man läſſet die kleine Einfaſſung durch das Spatium der Fäden, ſo vier Linien, oder ein drittel Zoll beträget, fortgehen, welches gar leicht mit dem Ocularglaſe des aſtronomiſchen Tubi kan erkant werden, zählet endlich die Umgänge der Schraube und ihrer Theile, welche einer jeden Minuten und einer jeden Secunden zukommen, nachdem der Winkel, der einer ganzen Weite zugehöret, wie vorgeſagt, bekant worden.

Wenn man nun den Diameter der Planeten obſerviren wil, ſo richtet man die Faden, durch die Stellung des Tubi mit ſeinem Micrometro, gegen einen Planeten dergeſtalt, daß ein Rand von dem Stern einen von den parallelen Faden der groſſen Einfaſſung anrühre, und ſchraubet ſo lange die Schraube um, bis der bewegliche Faden auf den andern Rand des Planetens treffe, ſo wird man den Diameter des Planetens, durch die bekante

Weite zwiſchen den Fäden des Micrometri, welche den Planeten in ſich faſſen, erfahren, und der Zeiger wird, auf dem Rande des in 60. gleiche Theile getheilten Zirkuls, die Theile einer ganzen Revolution, von beſagter Schraube, andeuten.

Dieſe Methode iſt gar bequem die Diametros apparentes der Planeten zu meſſen, in der Zeit ſich der Körper deſſelben, zwiſchen den zween parallelen Fäden, beweget. Inzwiſchen iſt zu merken, daß der Sonnen und des Monds ihre Diametri gar ungleich erſcheinen: Denn in den kleineren Erhöhungen über dem Horizont zeiget ſich der Verticaldiameter, in einem ſpatio von dreyßig Minuten, ein wenig kleiner, als er in der That um den Horizont iſt, und läſſet ſich der Horizontaldiameter nicht anders, als mit ziemlicher Mühe, und durch oft wiederhohlte Obſervations, eben als die Weite zwiſchen zween Sternen, oder zwiſchen den Hörnern des Monds, wegen ihres motus diurni, welcher gar geſchwind durch den Tubum erſcheinet, erkennen.

Nach eben dieſer Methode kan man, auf der Erde, die kleinen Weiten obſerviren, und zwar viel leichter, als die Körper am Himmel, weil das Object ſich nicht beweget.

Wie die Differenz der Declination und der aſcenſionis rectæ zweyer Sterne, welche nicht zwiſchen den Fäden des Micrometri können enthalten ſeyn, ingleichen die Differenz der Declination zwiſchen dem Mercurio und dem Rand der Sonnen, bey deſſen Durchgang unter der Sonnen, vermittelſt noch eines ſeidenen Fadens, welcher die Parallelfäden winkelrecht durchſchneidet, und deswegen der Transverſal oder Zwergfaden genant wird, zu finden, und dergleichen mehr, davon kan Bions mathem. Werkſchule P. I. p. 250. ſequ. weiter nachgeleſen werden.

Bey der Obſervation der Sonnen muß man zwiſchen dem Ocularglaſe und dem Auge ein gefärbtes, oder mit Rauch angeloffenes Glas ſtellen. BM. P. I. p. 246.

IX.

Des Herrn *de la Hire*.

Die Conſtruction dieſes Micrometri iſt leicht: denn es iſt nichts anders, als ein doppelter Zirkul, deſſen Schenkel auf einer Seite z. E. zehnmahl gröſſer, als die andern ſind. Er muß auf ſolche Manier gemacht ſeyn, daß die kürzeſten Schenkel ſich durch einen Einſchnit in den Tubum ſchieben, und in der Gegend des foci von dem Objectivglaſe auf alle Objecte, die im foco repräſentiret werden, ſich richten laſſen. Man muß nemlich mit eben

derſelben Oefnung des Zirkuls (*) die Füſſe der längſten Schenkel auf eine eingetheilte ſcalam ſtellen, welche ſolche Minuten und Secunden, wie ſie dem foco des Objectivglaſes zukommen, bemerken werden. Die Eintheilung dieſer ſcalæ kan nach eben der Methode geſchehen, deren man ſich bedienet, um die Weiten der Parallelfaden bey der vorhergehenden Maſchine zu erfahren, indem nach der Regula de Tri geſaget wird: Gleichwie ſich verhält die Zahl der in die Länge des foci vom Objectivglaſe im Tubo, enthaltenen Theile, gegen einer Linie, alſo verhält ſich der radius oder Sinus totus gegen den Tangenten, des im foco gemeſſenen Winkels, von einer Linie. Wenn alſo die längſten Schenkel des Zirkels die kürzeren zehnmahl in ſich halten, ſo werden zehn Linien auf der ſcala eben den Winkel ausmeſſen. Iſt nun dieſes bekant, ſo wird es gar leicht ſeyn, die ſcalam in Minuten und Secunden zu theilen.

Man kan ſich dieſes Micrometri bedienen, wenn man die Diameters der Planeten, wie auch die kleinen Diſtanzen der Sterne und der Oerter auf der Erden abmeſſen wil. Id. p. 255.

X.

Des Herrn *Balthaſaris.*

TAB. LXXVIII. Fig. 4.

Laſſet zwey Schrauben machen, und aus einem Schneidezeug ſchneiden, daß ſie einerley Schraubengänge bekommen. Dieſe Schrauben müſſen ſchnur gerade, und an keinem Orte, gekrümmet ſeyn, weil die geringſte Krümme das Micrometrum unrichtig machen würde. Durch die beyden Schieberchen B B laſſet in jedem zwey Löcher in gerader Linie unter einander bohren und ausſchrauben, hernach das oberſte Schraubengewinde in dem einen Schieberchen, und in dem andern das untere Schraubengewinde ausbohren oder feilen, daß man dadurch die Schrauben nur bloß, ohne zu ſchrauben, doch gehebe, durchſtecken könne.

Das Stück F iſt ein ſtarkes allenthalben gleich und wohl polirtes Meſſingblech, an deſſen beyden Enden ein kleiner Arm C und D befeſtiget; in jedem Arm ſind zwey Löcher, wodurch die Axen der Schrauben, wenn vorher die beyden Schieberchen B B alſo drauf gebracht ſind, daß ſich die beyden Spitzen in dem Punct L genau berühren und an einander paſſen, geſtecket, und hinter den Arm C, bey E E, dergeſtalt befeſtiget werden, daß ſie ſich umdrehen können.

Hinter den Arm D ſtecket man auf der Schrauben ihre Axen, ſo daſelbſt viereckigt gefeilet, zwey accurat gleich groſſe Räderchen A A, wie ein Uhrrad,

(*) Die er nemlich in dem Tubo bekommen.

rad, welche alſo eingerichtet, daß ſie in einander eingreifen. Die kleinen Stützen G G, ſo zu beyden Seiten der Räderchen an dem Arm feſt, haben oben zwey kleine Zapfen, welche in die meßingene Scheibe H treten, und dieſelbe feſt halten.

Dieſer Scheiben ihr Rand iſt in 100. gleiche Theile getheilet, welche ihre 100. Theilchen anzeigen werden. Durch dieſe Scheibe gehet das äuſſerſte Ende der oberſten Schraube, daran ein Zeiger I geſtecket, und über dieſem ein ausgefeilter Handgrif K, mit einer Schraubmutter oder einem vorgeſteckten Stift befeſtiget wird. An der Seite oder Dicke des Bleches F können die Grade nach den ganzen Schraubengängen, wenn man nemlich die Schraube einmahl ganz herum gedrehet, verzeichnet werden. Wenn man nun die oberſte Schraube, vermittelſt des Handgriffes K rechts umdrehet, ſo drehet ſich die unterſte Schraube links um, hingegen ſo man die oberſte Schraube links umdrehet, ſo drehet ſich die unterſte rechts um, und alſo werden die beyden Schieberchen, auf dem darunter liegenden ſtarken Blechblate, aufrechts, in einer Proportion zuſammen oder von einander gehen, und die Grade an der Seite des Bleches anzeigen.

Dieſe Grade können auch, an ſtat ſie an der Seite des Bleches F verzeichnet, auf ein Linial oder Zeiger, der an eines von den Schieberchen, z. E. L, gemacht, auf folgende Weiſe bemerket werden: Wenn man nemlich die oberſte Schraube, vermittelſt des Handgriffes, einmahl herum gedrehet hat, ſo wird dieſer groſſe Zeiger ſo weit an dem Arm C weggehen, und über demſelben hervorſtehen, als der Einſchnit der unteren Schraube groß iſt, alwo denn auf den Zeiger ein Strichlein zu machen. Und alſo muß man die oberſte Schraube zum andern, dritten, und mehrern mahlen umdrehen, und allemahl zeichnen, wie weit der Zeiger hervor ſtehe, bis endlich die Schieberchen an beyde Arme kommen, und man nicht weiter abtheilen kan. Auf ſolche Weiſe bekomt man, wie ſchon gedacht, die gröſſeren Eintheilungen, welche, zuſammen genommen, der Schrauben Länge gleich, die Entfernung aber der Spitzen an den Schieberchen allezeit doppelt ſo groß ſeyn wird, als der Theil des Linials, oder groſſen Zeigers, welcher über dem Arm C zur Seiten hervorraget, und wenn einmahl herumgedrehet iſt, das wird zwey Schraubengänge, nemlich einen von der oberſten, und einen von der unterſten Schraube ausmachen.

Verlanget man noch kleinere Eintheilungen kan man ſo oft der kleine Zeiger auf der meßingenen Scheibe halb herum gedrehet worden, ein Zeichen an den groſſen Zeiger machen, und die Scheibe in 200. gleiche Theile

theilen, daß auf der erſten Hälfte der Scheibe die Zahlen : 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100. kommen, und auf die andere Hälfte eben ſo, alsdenn werden 100. Theilchen, oder der halbe Zirkul mit einem Schraubengange der Schraube übereinkommen. Ba. p. 49. L. p. m. 81.

Das Micrometrum aber in den Tubum zu bringen, muß derſelbe, am gehörigen Orte, an beyden Seiten ſo weit ausgeſchnitten werden, als die Arme des Micrometri lang ſind, und die Spitze der Schieberchen juſt in der Mitte des Tubi ſtehen könne, es iſt aber daſſelbe in den Ausſchnitten des Tubi entweder mit kleinen Riegeln, oder auf eine andere Art dergeſtalt zu befeſtigen, daß es, ohne Beſchwerlichkeit, behende herausgenommen werden könne. Solte es jemanden, an dieſem Micrometer, welches an Nutzbarkeit und Bequemlichkeit andern kaum weichen wird, nicht gefallen, daß die Schieberchen und die Bleche nicht einen geringen Theil des zu ſehenden Objects bedecken, der kan ſolches auſſerhalb dem Tubo befeſtigen, daß nur allein die Spitzen der Schieberchen in dem Tubo und dem Orte des Bildes herfürragen. Ba. p. 51.

Dieſes Micrometer iſt zum Gebrauch gar dienlich und des Herrn Profeſſ. Theod. Balthaſaris, in Chriſtian Erlang, Invention, ſo er, in ſeiner, Ao. 1710. edirten, Micrometria beſchrieben. BM. P. 3. p. 145. welches Buch gewiß verdienet, recommendiret zu werden, allen denen, die etwas rechtes in opticis zu thun begehren, indem es erudit, und ſehr deutlich die Micrometra beſchreibet. L. p. m. 75.

Das XIX. Capitel.

Von der Camera obſcura, oder finſtern Cammer.

Die Camera obſcura iſt eine finſtere Cammer, darinnen man die Bilder der von auſſen, gerade gegen über, befindlichen, ſo wohl beweg- als unbeweglichen Objecte, deutlich und mit ihren natürlichen Farben ſehen, auch zum Theil ſo gleich nachzeichnen und mahlen kan, indem eine genauere Abbildung ohnmöglich zu finden, denn es iſt die Natur ſelbſt.

Die Erfindung derſelben leget Schott in Magia natur. P. 1. lib. 4. paraſt. 7. fol. 203 einem, Nahmens Joſephus Bonacurſius, bey, welcher zu Rom geweſen, und dem Pater Kirchero verſichert, daß er durch ein Experiment gelernet, wie es geſchehen könne, daß ein jeder die Objecte im Finſtern eben

ſo

ſo gut, als am hellen Tage, ſehen könne ꝛc. welches neue Experiment der ſinnreiche P. Kircherus lib. 2. p. 2. I. weitläuftig beſchreibet, und bekräftiget, daß es ſich alſo verhalte. Tr. p. II.

Es giebt aber der finſtern Cammern zweyerley Gattungen, als (1) gemeine oder natürliche, ohne geſchliſſene Gläſer, und (2) beſondere oder gekünſtelte, mit geſchliſſenen Gläſern.

Artic. I.

Von der gemeinen oder natürlichen Camera obſcura.

Dieſe iſt, wenn man, in einem gänzlich verfinſterten Zimmer, in einer Wand oder Fenſterladen, ſo den, von der Sonne erleuchteten, Körpern entgegen ſtehet, ein ſubtiles Löchlein, etwa einer Erbſen groß, (*) machet, ſo werden durch daſſelbe alle Objecte, ſo dem Löchlein gegen über ſind, und von der Sonnen erleuchtet werden, ihre Stralen hineinwerfen, und ihr Bildniß, wiewohl umgekehrt, auf der gegen über ſtehenden weiſſen Wand, die auch von weiſſem Papier oder Leinwand ſeyn kan, mit allen ſeinen Farben und Bewegungen präſentiren, und zwar, je weiſſer die Wand, und je dunkler das Zimmer, je beſſer. H. p. 102. Daß aber die Objecte auf die weiſſe Wand verkehrt fallen, kömt daher, weil die geraden Stralen derſelben, im Durchſtreichen des Loches, ſich kreuzen, das iſt: Die oberſten kommen unten, und die unterſten oben.

Die papierne Wand muß ihre gebührende Diſtanz von dem Loche haben: Denn wo ſie dem Loche gar zu nahe ſtehet, wird das Bild nicht erſcheinen, weil das Licht daſelbſt zu ſtark, und zu lebhaft iſt; Iſt ſie aber zu weit von dem Loche entfernet, wird das Bild verdunkeln oder gar verſchwinden, indem das Licht geſchwächet, und die hinter dem Loche gekreuzte Bilder zu viel verſtreuet ſind. Sch. p. 66 u. 71. K. p. 225. Denn je einen gröſſeren Raum die Linien des Lichts oder Lichtſtralen durchſtreichen, deſto weiter fahren ſie aus einander, und ihre Würkung wird um ſo viel ſchwächer; hingegen, je näher ſie einander ſind, deſto ſtärker würken ſie. M V. 5. p. 578. Von der abnehmenden Stärke des Lichts kan man ſich, vermittelſt der Erfahrung einen Begrif machen: Man meſſe die Entfernung des Lichtloches in einem verfinſterten Gemache von der gegen über ſtehenden Wand, und laſſe hernach das Licht von einer brennenden Kerze, durch das Loch, in die

(*) Machet man das Loch zu groß, ſo wird entweder gar nichts, oder ein confuſes dunkles Bild geſehen werden. Sch. p. 71.

Cammer auf ein Papier fallen, ſo wird man finden, daß es einen Schuh weit von ſeinem Einfalle ſehr ſtark ſey, bey dem Ende des zweyten aber nicht die Hälfte, ſondern den vierten Theil ſo ſtark ſey, und in gleichen Maaſſe der Quadrate beſtändig abnehme, folglich, in der Weite von ſechs Schuhen, nur noch den 36ten Theil von dem betrage, was es, bey ſeinem Ausfluſſe aus dem leuchtenden Körper, geweſen war. Vereinigen ſich hingegen die Lichtſtralen in einem Puncte, und nähern ſich einander immer mehr und mehr, indem ſie gegen denſelbigen fahren, wie die Linien thun, ſo man von der Baſis eines Kegels gegen ſeine Spitze ziehet, ſo wächſet ihre Stärke, währender Annäherung, gegen ihren Vereinigungspunct, in eben dem Maaſſe, als ſie, bey dem vorigen Falle abnahm. Id. p. 580.

TAB. LXXIX. Fig. 9. Je weiter die Wand vom Loche, je gröſſer wird das Bild des Objects, oder des eingelaſſenen Lichtes Umkreis ſeyn: Denn wie in der Figur zu ſehen, ſo iſt der Umkreis des Lichts in DE gröſſer, als in HI; weil DE von dem Schneidungspuncte C weiter entfernet; ſtünde es dem Loche C näher, und in LK, iſt der Umkreis des Lichts oder Bildes kleiner als in IH, ja viel kleiner als DE; jedoch muß die Wand in gebührender Diſtanz bleiben, daß die Bilder nicht verſchwinden, wegen der alzuweiten Entfernung. Z. p. 97.

Die Objecte, ſo dem Loche nahe ſind, erfodern eine weitere Diſtanz der papiernen Wand, die entlegenen aber eine nähere, daß man ſie klar und deutlich erkennen könne. Sch. p. 71. C. p. 91. K. p. 224.

Artic. 2.
Von den Experimenten.

1. Wenn man in einem ganz finſteren Gemache, bey Tage, ein klein Löchlein machet, das kaum einer Erbſe groß, ſo kömt durch ſolches ein weiſſer lichter Stral herein, welcher ſich ſo weit, nach der Länge, ausbreitet, bis er an einem Körper z. E. eine weiſſe Wand anſtoſſet, der ihn nicht durchläſſet, und dadurch ſichtbar wird. Woraus erhellet, daß das Licht nach gleichen Linien fortgehe. K. p. 321.

2. Fänget man dieſen eingelaſſenen Stral mit einem Spiegel auf, ſo wird man ſehen, daß ſolcher nicht allein zurückprallet, (*) ſondern auch unter einem ſo groſſen Reflexionswinkel, wie der Incidenzwinkel iſt, und alſo den kürzten Weg, von einem Ort zum andern, nehmen. Id. p. 363. Es iſt aber dieſer aufgefangene Stral dunkler uud nicht ſo hell, als der eingelaſſene

Stral

(*) Es wird alſo das Licht von denen Körpern reflectiret, welche deſſem weiteren Fortgang entgegen ſtehen. WE. T. 3. p. 9.

Stral auf der Wand geweſen: Denn, wenn gleich der Spiegel noch ſo gut poliret, ſo werden ſich dennoch auf ſeiner Fläche einige, wiewohl nicht zu ſehende, Ungleichheiten finden, welche verhindern, daß der Spiegel nicht das ganze Licht auf den begehrten Orte reflectiren könne. Z. p. 95.

3. Schieſſet der Stral eines hellen Puncts durch ein rundes Loch, ſo wird er eine coniſche Figur, durch ein vielſeitiges Loch aber eine pyramidaliſche Figur annehmen, (*) weil er allezeit mit der Figur des Loches übereinkomt. Id. p. 98.

4. Wenn ein helles Object durch ein kleines Loch in eine finſtere Cammer ſcheinet, ſo wird daſſelbe nicht nur, nach ſeiner Geſtalt, ſondern auch, nach ſeinen Farben, und andern ſichtbaren Eigenſchaften, darinnen vorgebildet: Denn da die Wand dem Objecte parallel ſtehet, machen die Stralen, welche von jedem Punct des Objects, durch das enge Loch, auf dieſe Wand gezogen werden, an beyden Orten gleiche Winkel, ſind aber die Winkel gleich, ſo ſind die Figuren nur allein in der Gröſſe unterſchieden, daher ſie einander ähnlich. W. p. 627. u. 656.

5. Doch ſind dieſe Bilder viel kleiner, als die Objecte ſelber, (**) ja deſto kleiner, je näher das Papier dem Loche, im Fenſter, angerücket wird. Id. p. 627.

6. Wenn das Loch aber groß iſt, wird die Figur des Bildniſſes der Figur des Loches gleich, ſintemahl alsdenn viel Stralen, von jedem Punct des Objects, hineinfallen können, welche durch einander gehen, und einen Punct des Objects, an vielen Orten, präſentiren, daher das Bildnis nicht dem Objecte, ſondern dem Loche ähnlich wird, weil die Stralen von jedem Punct, des Loches Umfang, aller Orten berühren. Id. p. 656.

7. Je ungleicher das Object, je mehr es allen Umſtehenden gleiche hell ſcheinet. K. p. 321.

8. Je glätter aber daſſelbe iſt, je dunkler iſt es denenjenigen, denen nicht die ſtark reflectirten Stralen in die Augen fallen. ibid.

9. Je näher die Objecte ſind, je deutlicher präſentiren ſich ihre Bilder. W. p. 628.

10. Ebenfals präſentiren ſie ſich deutlicher auf einer concaven papiernen Tabelle oder Wand, als auf einer geraden. ibid.

11. Sollen

(*) Und zwar in einer kleinen Diſtanz von dem Loche; In einer gröſſeren Diſtanz aber wird ſie almählig zu einem Zirkul werden. Id p. 27.

(**) Weil das Object gröſſer, als das Loch, alſo deſſen Stralen, im Durchfallen einen conum formiren. Z. p. 100.

11. Sollen alle Objecte, von verſchiedener Klarheit und Gröſſe, gleich deutlich, erkant werden, mus das Loch im Fenſter bald weiter zu, bald weiter auf, gemacht werden. Id. p. 629.

12. Siehet man kein Object, als welches an ſich ſelber helle, oder von einem andern Körper erleuchtet wird. Id. p. 627.

13. Siehet man nur diejenigen Objecte darinnen abgebildet, von welchen gerade Linien, durch das Loch im Fenſter, auf das gegen über ausgeſpannete Papier, können gezogen werden. ibid.

14. Ungleich entfernte Objecte werden nicht allein deutlich auf dem Papiere geſehen, ſondern, wenn die weiteſten deutlich erſcheinen, ſo werden die näheſten verwirret und unkentlich; präſentiren ſich aber die näheſten deutlich, ſo ſiehet man nicht eigentlich die entlegenen; erſcheinen aber die mitleren klärlich, ſo werden ſo wohl die nahen, als die weiten, dunkel geſehen. Sch. p. 66 K. p. 224.

15. Wenn ſich das Object auſſer der Cammer beweget, beweget ſich auch deſſen Bild auf dem Papier. W. p. 628.

16. Je heller der Tag, je beſſer präſentiren ſich die Bilder; Noch beſſer aber, wenn die Objecte von der Sonnen beleuchtet werden. Sch. l. c. K. p. 225.

17. Je finſterer es in einer ſolchen Cammer iſt, je deutlicher und lebhafter präſentiren ſich die Bilder. W. p. 627.

18. Je länger man in der Cammer bleibet, je beſſer kan man die Bilder ſehen, und erkennen, Sch. p. 252. weil die Pupille im dunkeln immer weiter wird. D.

19. Dennoch aber erſcheinet das Object auf der Wand nicht durchaus gleich rein, weil die von ſelbigem auf das Papier fallende gerade Stralen ſtärker ſind, als die überzwergs oder ſchieff dahin treffen. Sch. p. 71. Dahero erſcheinet dasjenige, was ſich in der Mitte des ganzen Objects befindet, viel heller, eigentlicher und volkommener, als was gegen das Ende, oder den Rand des Papiers lieget. Id. p. 67.

20. Wenn drey oder mehr Lichte, oder auch nur erleuchtete Körper, durch das kleine Löchlein, in die finſtere Cammer ihre Stralen werfen, ſo mahlen ſich aller dreyer Bilder ab, wiewohl gleichfals umgekehrt. Es hindert alſo ein Licht dem andern, an ſeinem Fortgange nicht. WE. l. c. p. 17.

21. Sol das Bild ſich aufrechts präſentiren, ſtellet man auſſerhalb des finſteren Gemaches einen Planſpiegel (*) ein wenig unter das Loch, daß die Stralen

(*) oder ein Becken mit klarem Waſſer. Sch. ed. lat. p. 80.

Stralen des Objects in den Spiegel fallen, und von ſelbigem auf die weiſſe Wand reflectiren Sch. p. 70. Siehet man dieſe Bilder auf dem Papiere durch die Zurückſtralung von einem Spiegel, den man faſt wagrecht in der Hand hält, ſo daß die Stralen, die von dem Bilde kommen, aufwärts nach dem Auge zurück geworfen werden, ſo werden die Leute auf der Straſſe aufgerichtet, und ohne wallende Bewegung ihrer Köpfe erſcheinen: Denn nun zeigen ſie ſich nicht, wie flache Gemählde, ſondern wie Menſchen, die auf ebenen Boden aufrecht gehen. Kä. p. 342.

22. Machet man drey oder vier kleine Löcher, in die finſtere Cammer, und zwar in gewiſſer Weite von einander, ſo werden ſich auch die einzelnen Objecte, ſonderlich die den Löchern gerade gegen über ſtehen, ſo vielmahl präſentiren. H p. 103. Kommen dieſe Löcher nahe an einander, ſo kan man aus einem Hauſe ein Städtlein, und aus einem Menſchen ein Trup Leute vorſtellig machen. Sch. p. 66 K. p. 225.

23. Auf eine einfältige Weiſe kan man die Bilder aufrechts erſcheinend ſehen, wenn man ſich hinter die papierne Wand ſtellet, und über dieſelbe herunter ſiehet. Z. p. 168. Oder wenn man ein beliebiges Object, z. E. ein Gemählde umgekehrt gegen das Loch halten läſſet, ſo präſentiret es ſich in der Cammer aufrechts. S. p. 255. Z. l. c. St. P. 1. p. 7.

24. Wil man Gemählde oder Kupfer nachzeichnen, oder von Körpern den Umfang perſpectiviſch vorſtellen, ſo ſtelle man die Sachen auſſen hin, und fange ihr Bild auf einem mat geſchliffenen Glaſe auf. Wenn ſolches Glas mit ſeiner rauhen Seite, gegen ſich gekehret, aufgerichtet geſtellet wird, ſo kan man den Umfang des Bildes leichte, mit Bleyſtifte nachziehen. Alsdenn leget man ein feines Papier über das Glas, und hält es gegen das Licht, ſo ſcheinen die Züge durch und man kan das Bild auf dem Papiere entwerfen. Kä. p. 343.

25. Wenn das Licht L M, durch ein kleines Löchlein, ſchief auf ein coniſches, mit Waſſer gefülletes, oder maßives Glas H I K fält, wird es nicht in gerader Linie, vom M nach O, ſondern von derſelben ab, und in M N gehen. WE. l. c. p. 10. TAB. LXXIX. Fig. 5.

26. Wenn man in ein weites cylindriſches Glas Waſſer, von beliebiger klaren couleur (*) gieſſet, und in ſelbiges ein anderes, jedoch engeres, Glas ſetzet, auf deſſen Boden ein durchbohrtes Stück Bley leget, worin ein bren-

(*) Iſt das Glas auf der Glashütte gefärbet, wird es ſo viel Umſtände nicht erfodern, auch das engere Glas zu entbehren ſeyn. D.

brennendes Licht ſtecket, und ſolches drauſſen vor das Loch, bey Nachtzeit, ſetzet, ſo wird die ganze Cammer und die darin befindlichen Perſonen, die Farbe des Waſſers annehmen. Sch. p. 80.

27. Bey Nachtzeit kan man ein jedes Zimmer, deſſen Fenſter mit hölzernen Laden oder Klappen, verſehen, zu einer Camera obſcura machen, wenn man ein Fenſter ausnimt, und in die Fenſterladen ein rundes Loch bohret, drauſſen aber, vor daſſelbe, ein auf Papier gemahltes beliebiges Bild, das in einem Ramen fein glat ausgeſpannet, und geöltränket iſt, in gewiſſer Weite ſtellen, und hinter daſſelbe ein Licht halten läſſet, ſo wird das Licht, durch das durchſichtige Gemählde und das Loch der Fenſterladen, in das Zimmer hinein ſtralen, und ſolches Gemählde mit allen ſeinen Farben, an der, in behöriger Weite ſtehenden, weiſſen Wand präſentiren, und zwar deſto lebhafter, je höher des Bildes Farben, und je ſtärker das dahinter geſtelte Licht ſeyn wird, es muß aber des Lichtes Flamme nicht gerade auf das Loch zutreffen. Sch. p. 184. WE. l. c. p. 294.

Artic. 3.
Von der beſonderen oder gekünſtelten Camera obſcura.

Dieſe präſentiret zwar die Objecte ebenfals umgekehrt, aber viel klärer, lebhafter und diſtincter. Ihre Zubereitung iſt folgende: Man läſſet in der verfinſterten Cammer, an ſtat des kleinen Löchleins, ein gröſſeres machen, ſetzet vor, oder in daſſelbe ein reines zwey, drey, vier, fünf, bis höchſtens achtfüßiges Glas, das auf beyden Seiten, oder welches beſſer, auf einer Seite, accurat convex geſchliffen und wohl poliret iſt. Je gröſſer nun daſſelbe, deſto heller werden zwar die Bilder, aber dagegen nicht ſo deutlich erſcheinen, als wenn es klein, und ohngefehr die Gröſſe eines Brillglaſes hat. W. p. 628 H. p. 105.

In den focum des Glaſes wird ein weiſſes Tuch, oder ein, auf einem groſſen Ramen ausgeſpannetes, zuſammengekleiſtertes Papier, in zulänglicher Gröſſe, geſtellet, und dem Glaſe bald näher, bald ferner gerücket, bis auf ſelbigem die Objecte, ſo man genau betrachten wil, deutlich genug erſcheinen: Denn zwey Objecte, unterſchiedener Diſtanz, können ſich nicht auf einmahl diſtinct präſentiren, ſondern das Nahe wird deutlich, das Weite aber confus zu ſehen ſeyn. Damit aber die Bilder ſich auch, gegen den Rand, des weiſſen Gegenſtandes, deutlich präſentiren mögen, ſo wäre gut, dem albo die Concavität derjenigen Schüſſel zu geben, worin das Glas ge-

ſchliffen iſt; dahingegen, wenn das album eben iſt, ſich die Bilder gegen den Rand verdunkeln und zerzerren; und das iſt auch die Urſach, warum die Retina im Auge concav und nicht plan oder eben iſt. C. p. 91.

Der Rahm kan auf Rollen beweglich ſeyn, um ihn in die gehörige Entfernung vom Glaſe zu rücken. Herr Käſtner p. 341. wil: Man ſolle, zu Erſpahrung des Platzes, den der Rahm, auſſer dem Gebrauch, einnähme, an zwo parallele Seiten des Papiers runde Hölzer machen, um die es ſich, wie die Landkarten, die man an die Wand henket, rollen und zum Gebrauch aufhenken lieſſe.

Die nahen Objecte erfodern eine weitere Diſtanz des albi und des Glaſes, weil die Stralen ſehr divergent, und aus einander laufend ſind, daher ſie mehr Raum haben müſſen zu ihrer Vereinigung, und weiter in die Cammer hineingeworfen werden, als von den weiter entlegenen Objecten, weil dieſer ihre Stralen weniger divergent ſeyn, folglich ſich eher wieder vereinigen können. C. p. 91.

Wenn die Sonne die Objecte beleuchtet, ſo iſt die Erſcheinung deſto ſchöner, als wo die Sonne das Glas beſcheinet, ſo ermatten die Bilder gleichſam, daher es am beſten iſt, das Gemach, oder das Loch, ſey gegen Mitternacht. ibid.

Weil in der finſtern Cammer nur diejenigen Objecte hell und deutlich können geſehen werden, welche dem Loche oder der Axe des Glaſes gerade gegen über ſind, die andern aber nicht ſo hell, und in ihrer rechten Geſtalt erſcheinen, ſo läſſet man, an ſtat des kleinen runden Loches, ein weit gröſſeres viereckten machen, und in daſſelbe ein gleich groſſes Bretlein A B C D ſetzen, in deſſen Mitte ein rundes Loch, im Diameter vier Zoll weit, und hinterwärts etwas enger, darin ein rundes hölzernes Auge E F, nach der Weite von zwey Zoll, durchbohret, ſolchergeſtalt, daß das darin geſetzte Converglas nicht durchfallen könne. (*) Solches Auge wird mit einem hölzernen Ringe, der mit vier Holzſchrauben an das Bretlein feſt angeſchraubet wird, verwahret, daß es zu keiner Seite herausfallen, wohl aber zu allen Seiten willig herumgewendet werden könne, nachdem es die Lage des Objects erfodert. H. p. 104. TAB. LXXXI. Fig. 1.

Rrrr 2 Im

(*) Zu dem Ende das Loch in der Kugel, ſo tief, als das Glas darin zu liegen komt, weiter ausgebohret wird, damit das Glas auf einem Abſatze ruhen könne; ſo muß auch das Loch durchgehends geſchwärzet ſeyn. Oder man läſſet das Loch durchgehends gleich weit bohren, und ſtecket in daſſelbe eine kurze, inwendig geſchwärzte, Pappenröhre, darin das Glas gefaſſet iſt. D.

Im Gebrauch wird das hölzerne Auge oder die Kugel mit dem darin befindlichen Glaſe demjenigen Objecte zugekehret, deſſen Bild man heller und deutlicher ſehen wil, es muß aber auch zugleich die papierne Wand gerucket, und dem Glaſe, in behöriger Diſtanz, entgegen geſtellet werden, alsdenn ein jedes, auſſerhalb der Cammer befindliches, Object leicht mit geraden Stralen, auf das netteſte, zum Anſchauen kan gebracht werden. Z. p. 166.

Je weniger das Glas convex iſt, je weiter von demſelben, und je gröſſer präſentiren ſich die Bilder und je gröſſer kan auch die Apertur ſeyn. Je converer hingegen das Glas, je kleiner präſentiren ſich die Bilder, und je kleiner muß die Apertur ſeyn, und je weniger Raum hat man zwiſchen dem Glaſe und der weiſſen Wand, weil dieſe deſto näher muß angerücket werden. C. p. 91. St. P. 1. p. 11 K. p. 318.

Die Meniſci wenn ſie, an ſtat eines Convexglaſes eingeſetzet werden, präſentiren ein Object überaus hell und deutlich. L. p. 62.

Zur Obſervation der Sonnen nimt man ein Glas von einem groſſen Diameter, als zehn und mehrern Fuſſen. Z. p. 393.

Iſt das Glas kürzer als zwey Fuß, ſo kan man ſich nicht bequem zwiſchen das Glas und die Wand ſtellen, noch etwas rechtes in Augenſchein nehmen. Wäre es aber länger, als acht Fuß, würden die Stralen nicht ſo viel, als erfodert wird, vereiniget werden, und, weil ſie auch, durch allzuweite Entfernung, geſchwächet, nur ein dunkles confuſes Bild mahlen. H. p. 105

Wil man das Bild gröſſer haben, als ein einfaches Converglas daſſelbe zu bringen vermag, ſo ſetze man nur innerhalb dem converen Glaſe, gegen der weiſſen Wand zu, ein etwas flaches Concavglas, nach der Proportion, die bey den Holländiſchen Perſpectiven obſerviret wird, welches die ſonſt bald zuſammen fallende Stralen weiter hinausführen und aus einander breiten, folglich auch das Bild viel gröſſer, obwohl umgekehrt vorſtellen wird. H. p. 106 C. p. 107 K. p. 230 Z. p. 168. Das Object ſey A B; von beyden Enden deſſelben laufen zwey Stralen, welche ſich hinter dem Con-
Fig. 15. verglaſe, in C, in einer kleinen Diſtanz, vereinigen, thut man aber das Concave hinzu, ſo wird ſolches der Stralen baldige Zuſammenkunft hindern, und das Bild weiter hinaus werfen in D C. p. 107.

Wenn die Converglaſer und deren Aperturen etwas groß, ſo faſſen ſie mehrere Puncte von dem Object, und werfen ſie auf die Wand, dahero das Bild kräftiger und lebhafter wird. Je reiner aber ihre Materie, je accurater ihre Flächen, und je beſſer ſolche poliret ſind, deſto ordentlicher laufen ihre Stralen zuſammen, und deſto diſtincter erſcheinet das Bild. K. p. 246. Z. p. 169.

Bey

Bey der Stellung der Gläſer in den Röhren iſt zu merken, daß die beyden Gläſer weiter müſſen von einander ſtehen, als ihr beyder focus iſt. Z. E. das vordere Glas werfe allein die Bilder auf einen Schuh, das andere auf einen halben, ſo müſſen die Gläſer wenigſtens einen Schuh und neun Zoll von einander ſtehen. C. p. 101. K. p. 255. Z. p. 170. Dieſe Diſtanz iſt leicht zu finden, wenn man den Tubum vor das Auge hält, und denſelben ſo lange aus- oder einrücket, bis das Object in einer umgekehrten Lage deutlich zu ſehen. K. p. 250. Z. p. 169. alsdenn man ein Gemerk auf die engere Röhre machet, wie weit dieſelbe ausgezogen, hernach den Tubum in das hölzerne Auge ſtecket. D. Je enger man aber die Gläſer zuſammen ſchiebet, deſto gröſſer präſentiren ſich die Bilder, aber auch confuſer, und die Wand muß weiter davon kommen; je weiter man ſie hingegen von einander ziehet, je kleiner und netter erſcheinen die Bilder aber das Papier muß näher angerücket werden, C. p. 102. K. l. c. Z. p. 408. auf welchem man das übrige, wo ſich die Bilder nicht mehr extendiren, ſchwarz machet.

Setzet man an ſtat des einfachen Glaſes zwey, etwas mehr convexe und gröſſere, in zwey inwendig geſchwärzte Röhren, die ſich in einander ſchieben laſſen, in das hölzerne Auge, und rücket die Röhren ſo weit auseinander, bis das Object ſein Bild deutlich auf die Wand werfe, ſo wird dieſes aufgerichtet und viel gröſſer erſcheinen, als durch ein einfaches Glas. Aber man ſiehet nicht ſo viel auf einmahl, ſondern nur dasjenige, worauf die Gläſer mit ihren Röhren gerichtet ſind. H. p. 105.

Je convexer das innere Glas gegen das vordere iſt, je gröſſer, aber je dunkler wird das Bild, hingegen je mehr es mit des vorderen Glaſes Convexität überein komt, je mehr nimt das Bild an Lebhaftigkeit und Klarheit zu, an der Gröſſe aber ab. Sind beyde Gläſer gleich convex, ſo erſcheinet das Bild am lebhafteſten, aber kleiner, als wo das innere Glas convexer wäre, ſie müſſen auch weiter von einander ſtehen, und das Papier wird von ſelbigen mehr entfernet. Z. p. 170.

Wiewohl nun alle Gläſer, ſie mögen auf beyden Seiten, oder auf einer Seite convex und auf der andern plan ſeyn, hiezu können gebrauchet werden, ſo erwählet man doch diejenigen, welche mittelmäßiger Convexität ſind, und keinen alzu langen, auch nicht alzu kurzen focum haben: Denn wo ſie zu flach, ſo muß der Tubus gar zu lang werden, welcher eines theils zum Gebrauch ungeſchickt, andern Theils die Bilder zwar gröſſer, aber auch dunkler präſentiret Sind ſie aber zu convex, ſo präſentiren ſich die Bilder alzu klein, und nicht deutlich, auch alzu nahe, daß man ſie nicht bequem betrach-

ten kan. Man nimt auch wohl Gläſer von einerley Convexität und Gröſſe, doch iſt es beſſer, daß das Glas, ſo gegen das Papier ſtehet, convexer ſey, als das Objectivglas. Z. p. 169. Sch. p. 69. K. p. 246. C. p. 101.

Damit man aber hierin die Mittelſtraſſe gehen möge, kan man ſich nach folgender Tabelle richten, aus welcher zu erſehen, was für eine Verhältniß das vordere utrinque convex oder Planconvexglas, welches letztere ſich am beſten dazu ſchicket, gegen das innere utrinque Convexglas haben könne, deren Diameter der Convexität nach dem Römiſchen Fuß und deſſen 100. Theilen abgemeſſen.

Das vordere utrinque Convexglas		Das vordere Planconvexglas		Das innere utrinque Convexglas	
Fuß	100. Theile	Fuß	100. Theile	100. Theile	
0	50	0	25	40. 45.	50
0	55	0	27½	40. 45. 50.	55
0	60	0	30	40. 45. 50. 55.	60
0	65	0	32½	45. 50. 55. 60.	65
0	70	0	35	50. 55. 60. 65.	70
0	75	0	37	55. 60. 65. 70.	75
0	80	0	40	60. 65. 70. 75.	80
0	85	0	42½	65. 70. 75. 80.	85
0	90	0	45	70. 75. 80. 85.	90
	95	0	47½	75. 80. 85. 90.	95
1	0	0	50	80. 85. 90. 95.	100
1	10	0	55	80. 85. 90. 95. 100.	110
1	20	0	60	80. 85. 90. 95. 100. 110.	120
1	30	0	65	80. 85. 90. 95. 100. ꝛc. bis	130
1	40	0	70	90. 95. 100. ꝛc. bis	140
1	50	0	75	90. ꝛc. bis	150
2	0	1	0	100. ꝛc. bis	200

Die

Die utrinque convexen Gläſer können auch aus unterſchiedenen Convexitäten beſtehen: z. E. auf einer Seite aus 50. und auf der andern aus 55. oder 60. oder 65. bis $\frac{70}{100}$ Theilen, wenn nur dieſe Convexitäten mit dem Glaſe, ſo auf beyden Seiten z. E. in 50. oder $\frac{70}{100}$ Theilen geſchliffen, übereinkommen. Z. p. 170.

Die aufgerichteten Bilder ſind gemeiniglich am Rande unrein und confus, in der Mitte aber allezeit am deutlichſten. Dieſes kömt daher, weil die Mitte derſelben von den gebrochenen geraden, der Rand aber von den ſchiefen und mehr gebrochenen Stralen gebildet wird, und jene ſtärker und kräftiger, dieſe hingegen ſchwächer ſind. Solchem Fehler abzuhelfen, machet man auf die Röhre, vor das zweyte Glas, eine coniſche Röhre, von der Länge, als der focus dieſes Glaſes iſt, deren Ende nach der Wand hin, eine Oefnung eines kleinen Fingers Dicke hat. Am beſten aber iſt es, wenn man drey Gläſer in den Tubum ſtellet, deren zwey einerley focum haben, das dritte aber welches nach der Wand zu ſtehen komt, von einem kürzeren foco ſeyn muß, ſo werden ſelbige die Objecte aufrechts und ſehr ſchön präſentiren, alſo, daß ſie auf dem Papiere, aller Orten, gleich hell und deutlich erſcheinen. Id. p. 171. K. p. 251. u. 504.

Setzet man zwiſchen zwey Convexgläſer ein concaves, von einer kleinen Section, alſo daß es, mit dem hinteren Convexglaſe, auſſerhalb dem foco des Objectivglaſes ſtehe, ſo erſcheinet das Bild aufgerichtet und gröſſer. K. p. 244.

Artic. 4.
Von den Experimenten.

1. Je näher die Objecte ſind, deſto weiter muß das Papier von dem Glaſe entfernet werden. W. p. 626.

2. Wenn auf der Wand ein ſchwarzer Flecken ſich findet, wird derſelbe demjenigen Theil des Objects zugeeignet, in welchem er auf dem Bilde geſehen wird. W. p. 629.

3. Obgleich der mitlere Theil des Glaſes vor dem Loche bedecket wird, ſo präſentiret ſich dennoch das ganze Object abgebildet auf dem Papier, doch iſt dieſes Bild etwas dunkler, als vorhin. W. p. 626. weil nur die ſchiefen Stralen durch das Glas fahren. D.

4. Schleifet man ein Glas in verſchiedenen Concavſchalen, daß es unterſchiedliche Convexitäten, wie Ringe, bekomme, ſo wird daſſelbe die Bilder

der an verſchiedenen Orten, aber nicht in einerley Diſtanz, präſentiren, daher dieſes Glas mehr oder weniger, nach eines jeden Ringes foco, von dem Papier oder dieſes von dem Glaſe abgerucket wird. Z. p. 228.

5. Läſſet man ein durchſichtiges Bild vor das Converglas halten, daß die Sonne durch ſelbiges ſtralen kan, wird ſich daſſelbe in der Weite, als der focus des Glaſes zwey mahl lang iſt, auf dem Papier, in der Gröſſe des Prototypi, zeigen; in einer gröſſeren Diſtanz gröſſer, aber nicht ſo deutlich, bis es endlich, in einer almählig gröſſeren Diſtanz, almählig ſchwächer wird, und zulezt gar verſchwindet. Z. p. 295.

Man kan nur in ein offen gelaſſenes Fenſter ein aufgeſpantes grünes Papier, worauf allerley Figuren gezeichnet ſind, ſtellen, ſolches zuvor mit einer Nadel durchſtechen, ſo werden ſich dieſelben, wenn die Sonne ſie beſcheinet, auf der papiernen Wand präſentiren. Sch. p. 440.

6. Die Bilder fallen aber heller und deutlicher, wenn ein Converglas vor das Loch geſetzet wird, als wenn daſſelbe leer und offen iſt. W. p. 628.

7. Sollen ſich allerhand Geſpenſter praſentiren, ſtecket man, über das Converglas in dem Loche, auswendig eine Stange, daran hänget man, an eine Schnur, ein Creuz von leichtem Holze, als X, alſo daß es dem Horizont gleich hange, an dieſes Creuz aber Figuren, ſo auf Frauenglas gemahlet, bey den Füſſen auf. Wenn man nun das Creuz etliche mahl umdrehet, ſo wird es ſich eine lange Zeit bewegen, und die Figuren in das Zimmer präſentiren. SE. p. 4.

8. Stellet man in der Diſtanz des Papiers vom Glaſe, einen Planſpiegel, wird ein gedoppeltes Bild erſcheinen, das eine dunkel, wie ein Schatten, und verkehrt, welches den ganzen Spiegel einnimt, das andere aber hell, aufgerichtet, und in dem Lichtſchein des Glaſes, folglich nur auf einen Theil des Spiegels. Es kan aber das Bild nicht an einem jeden Orte, vor dem Spiegel, geſehen werden, ſondern man muß ſich ſo ſtellen, wo der angulus incidentiæ dem angulo reflectionis gleich iſt, nemlich, daß man ein wenig von der Seite in den Spiegel ſiehet. Z. p.

TAB. LXXXII. Fig. 1.

9. Hänget man dem geſchliffenen Glaſe gegen über einen groſſen Planſpiegel C D, auf 45. Grad gegen den Horizont geneiget, ſo fänget ſolcher das umgekehrte Bild A B auf, welches ſich auf E F reflectiret, wo es wieder recht zu liegen komt. Stellet man unter den Spiegel in A B einen Tiſch, worauf ein weiſſes Papier lieget, welches man auf ein glattes Bret aufſpannen kan, und ſetzet ſich auf einen Stuhl davor, kan man das Object, ſo ſich auf dem Papier aufrecht präſentiren wird, abreiſſen. Das Bild zur Deutlichkeit zu brin-

bringen, ſtecket man das Glas in eine Röhre, die innerhalb einer kurzen Röhre, welche im Fenſterladen oder in der Kugel befeſtiget iſt, hin und her kan geſchoben werden. C. p. 118 K. p. 389. u. 390. Kå. p. 343.

Man muß aber zuvor wiſſen, wie weit das geſchliffene Glas die Objecte in die Cammer bringet, darnach ſtellet man in der Cammer, zwiſchen dem Glaſe und deſſen baſi communi, welches der Ort iſt, da die Bilder der Objecte ſo durch das Glas in die Cammer gebracht werden, erſcheinen, einen Spiegel auf 45. Grad; Das weiſſe Papier kömt von demſelben ſo weit zu liegen, als das übrige von dem radio des Glaſes beträget, ſo machet der radius bey dem Spiegel einen angulum rectum; je näher alſo der Spiegel dem Glaſe iſt, je weiter muß das Papier von ihm entfernet ſeyn; je weiter hingegen derſelbe von dem Glaſe iſt, je näher und höher muß das Papier liegen. Kc. p. 277.

10. Wird an beyden Seiten der papiernen Wand ein Planſpiegel ſolchergeſtalt appliciret, daß ein jeder mit der Wand einen angulum rectum oder obliquum, einen geraden oder ſchiefen Winkel mache, und ſie einander parallel ſtehen, wird man in ſelbigen die Erſcheinung des Bildes etliche mahl in gerader Linie gewahr werden. K. p. 269.

11. Zieret man aber die Cammer oben und unten, rechts und links, und dem Papier gegen über, mit Spiegeln aus, werden, zur gröſſeſten Verwunderung, eine groſſe Menge Bilder umgekehrt und aufrechts erſcheinen. ibid.

12. Damit die Objecte, ſo entweder zur Rechten oder Linken ſind, und durch eine gerade Linie nicht in die Cammer hinein fallen, darin geſehen werden mögen, ſo muß ſolches, durch Hülfe eines Planſpiegels geſchehen, welcher in ein viereckigtes Käſtchen, deſſen Länge, Breite und Höhe ohngefehr vier bis ſechs Zoll diagonaliter, das iſt, aus einer Ecke in die andere, G F, geſetzet wird, daß er die Stralen, von den zur Seite ſtehenden Objecten, auffange, und in die finſtere Cammer A B C D reflectire, zu welchem Ende auch der Kaſten auf beyden Seiten ein Loch hat, damit die Stralen ſo wohl hinein, als auf der andern Seite herausfallen können, alwo das Loch rund ſeyn muß, damit eine kleine Röhre eines Zolles lang, könne hinein geſetzet werden. Das Käſtchen iſt E F G H; Der Spiegel F G; Die Stralen von dem auf der Seite ſtehenden Objecte I fallen auf den Spiegel, und reflectiren durch das Röhrchen K, darin das Glas ſtehet, in die finſtere Cammer ABCD. Fig. 3.

Fig. 4. 13. Die Bilder der Objecte kan man in der Camera obſcura bequem nachzeichnen, wenn man die Maſchine Fig. 4. dem Loche im Fenſter oder in der Wand appliciret, durch welches, und das Planconvexglas A, die Stralen der Objecte in die Maſchine auf den Spiegel CDFG fallen, und von dar auf das durchſichtige Papier E, welches in dem Ramen BCD, den man auch ausnehmen kan, befeſtiget, reflectiren und daſelbſt können nachgezeichnet werden.

14. Kleine Sachen ungemein vergröſſert zu ſehen, befindet ſich hinter dem Loche des Ladens eines verfinſterten Zimmers ein Gläschen, von einer kurzen Brennweite, zwiſchen dem Gläschen und dem Loche wird eine kleine Sache geſetzet, und etwa noch hinter derſelben, auswärts, durch ein erhobenes Glas erleuchtet, ſo wird ſich ihr vergröſſertes Bild auf dem Papiere abmahlen. Da man aber die Sonne nicht allezeit in der Axe des Glaſes haben kan, ſo bedienet man ſich eines Spiegels, (*) der auſſen vor den Laden angebracht, und ſo gerichtet wird, daß das Bild, daß er von der Sonne macht, in der Axe ſtehet, ſo ſchicket er denn die Stralen, ſo auf das Glas, als befünde ſich die Sonne ſelbſt an dieſem Orte.

Dieſes iſt die Theorie des Sonnen Microſcopii, eines Werkzeuges, das dem Gebrauch nach, ganz neu iſt, obwohl aus der länger bekanten Zauberlaterne, die, wie ſchon der Baron von Wolf im dritten Theile ſeiner Verſuche §. 114. lange bemerket hat, ſtat eines Vergröſſerungswerkzeuges zu gebrauchen, man eher hätte darauf kommen können Kä. p. 346.

15. Wenn das verkehrte Bild mit einem Hohlſpiegel, im *foco* des convexen Glaſes, in der Cammer aufgefangen wird, daß es, zwiſchen dem Mittelpuncte (**) und *foco*, oder auch, über dem Mittelpunct, zu ſtehen komt, ſo wird es durch die Reflexion im Hohlſpiegel, im erſten Fall, über dem Mittelpunct, im andern aber zwiſchen ihm und dem Mittelpunct des Hohlſpiegels erſcheinen. K. p. 389. Der Hohlſpiegel aber muß etwas groß ſeyn, und vor das Loch geſetzet werden, daß er das einſtralende Bild auffangen könne. Rücket man ihn nun almählig vom Loche weg, bis er über dem Umkehrungspunct, das iſt, ſein centrum, hinaus iſt, ſo wird das verkehrte Bild im Spiegel groß und aufrechts erſcheinen, welches vorhin, da der Spiegel dem Loche näher war, daran klein und umgewandt erſchien. Sch. p. 305.

16. Fän-

(*) Der Spiegel wäre zu entbehren, wenn das Microſcopium in das Loch der Kugel geſtecket würde, weil man dieſe nach dem Stand der Sonnen drehen kan. D.

(**) Iſt der Punct, aus welchem der Bogen des Spiegels gezogen.

16. Fänget man die Stralen des Objects im foco des Converglaſes, mit einem Hohlſpiegel auf, oder, in Ermanglung deſſen, mit einem Planconverglaſe, das auf der converen Seite, mit einer Folie, beleget iſt, und läſſet ſolche auf die entgegen geſtellete Wand ſchieſſen, ſo wird das Bild ſich daſelbſt aufgerichtet präſentiren. Sch. K. p. 258. Ja man kan die Objecte, vermittelſt dieſes Spiegels, in der Cammer, an was Ort man wil, ſo diſtinct und hell erſcheinend machen, als wie man ſolche aus der Cammer, durch das beſte Teleſcopium, erſehen kan. K. ibid.

17. Wil man die Objecte, ſo unten, oben und zur Seite der Cammer ſind, in dieſelbe, auf einen Tiſch oder Pult, zum Abreiſſen bringen, ſo muß man zwey ſchön helle Spiegel dazu gebrauchen; jeder wird in eine accurate viereckige Röhre, auf 45. Grad gerichtet; Zwiſchen dieſen Spiegeln kömt ein reines und wohl polirtes Converglas, ſo in ein viereckiges Stück Papp gefaſſet, alſo zu ſtehen, daß der Spiegel und des Glaſes Mittelpuncte in einer Linie auf einander treffen. Beſagtes Stück Papp mit dem Glaſe kan in der Röhre hin und her gerucket werden, nach Erfoderung der Diſtanz von dem inneren Spiegel, welche unterſchiedlich zu nehmen iſt, nachdem man das untergelegte Papier weiter von dem Spiegel, oder näher dazu, haben wil. Die Maſchine wird in das Auge, ſo zwiſchen zwey Breter in das Fenſter oder die Wand beſeſtiget, zu beyden Seiten geſtecket, und weil dieſelbe viereckig, ſo muß die Oefnung in dem Auge auch viereckig ſeyn. Wenn nun die ganze Maſchine gehöriges Ortes augebracht, ſo wird im Gebrauch, die Röhre herum gedrehet, bis der äuſſerſte Spiegel hinunter, oder zur Seiten auf die Objecte, ſo man in die Cammer bringen wil, gerichtet zu ſtehen komt.

Aus der Figur wird alles deutlich zu erſehen ſeyn, alwo A die zwey Breter, in welchen das Auge B beweglich; C Iſt die mitlere Röhre, ſo durch das Auge geſchoben; D ſind zwey kurze Röhren, welche über die mitlere Röhre geſchoben und den Tubum verlängern und verkürzen können; In E F werden die Spiegel eingeſchoben und verwahret; G Ein Schieber den Spiegel zu bedecken; Das Stück Röhre, in deſſen einem Ende der viereckige Papp mit dem Converglaſe beſeſtiget, wird in das Ende der mitleren Röhre, ſo in die Cammer trit, eingeſchoben. Der ausgezogene Schieber G verhindert, daß keine fremde Objecte aus der Cammer in den Tubum auf das Converglas fallen, und eine Verwirrung und Verdunkelung der Bilder verurſachen. Kc. p. 278. Fig. II.

18. Wenn man eine mit Waſſer gefüllete gläſerne Kugel drey oder vier geometriſche Fuß weit von dem Fenſter ſtellet, und das Gemach ſolcherge-

ſtalt verfinſtert, daß die Sonnenſtralen nur, nach der Gröſſe der Kugel, können eingelaſſen werden, wird ſich ein ſchöner zirkulrunder Regenbogen präſentiren. Wil man ſolchen gedoppelt haben, appliciret man einen Planſpiegel hinter die Kugel, alsdenn die Stralen zurück getrieben werden, wodurch ein neuer Regenbogen dem erſten hinzu gefüget wird. Soll er dreyfach ſeyn, nimt man, an ſtat des Planſpiegels, einen Hohlſpiegel Tr. Oder ein terminirtes Planconvexglas.

TAB. LXXXIII. Fig. 5. 19. Wird, an ſtat des convexen Glaſes, ein Polyedrum, ſo auf der glatten Seite etwas convex geſchliffen, in das hölzerne Auge geſtellet, ſiehet man das Object vielmahls auf dem Papier. H. p. 105. Wolf in Elem. Mathes. T. 3. p. 293. wil: Man ſolle ein Convexglas hinter das Polyedrum, in gebührender Diſtanz, ſtellen. Wenn man nun einer, von dicken Papier, ausgeſchnittenen und angemahlten Schlangen, unter dem Kinn, ein kleines ausgehohltes Blech leimet, vermittelſt deſſen ſie auf der Spitze einer eiſernen Stangen hangen, und ſodann, von dem darunter geſezten Lichte leicht umgetrieben werden kan, hernach dieſe Schlange, durch das Polyedrum, in die finſtere Cammer ſtralen läſſet, ſo werden darin viele lebendige Schlangen erſcheinen. Sch. p. 188.

20. P. Kircherus hat dieſe Präſentation zu Rom auf folgende Art gemacht; Da er eine bewegliche und gleichſam fliegende Schlange, von Papier, hinter eine mit Waſſer gefüllete gläſerne Phiole geſtellet, und hinter dieſe ein brennendes Licht, vor die Phiole und der Schlange aber ein polyedrum. Sch. ed. lat. p. 462.

21. Das Object kan auch vervielfältiget werden, wenn man daſſelbe, mit vielen Spiegeln, drauſſen vor dem Loche excipiret, von dar auf das Glas bringet, und ſo weiter. Man kan alſo zum Object eine Perſon wählen, welche die Krieges exercitia verſtehet, ſo wird alsdenn eine Compagnie Soldaten in der Cammer exerciren.

22. Sollen, bey Nachtzeit etliche Bilder oder Buchſtaben an der Wand erſcheinen, verfertiget man eine Röhre, oder vielmehr einen conum truncatum, oder pyramidem truncatam, von ohngefehr eines Fuſſes Länge, ſtellet forn in das weiteſte Ende derſelben eine Scheibe oder Viereck, darin viele runde Löcher geſchnitten, in welche Brillengläſer, von einerley Section, gefaſſet ſind, deren focus ein wenig länger, als die Röhre ſeyn muß; Am andern oder dem zugeſpizten Ende dieſer Röhre wird ein kleines Loch gelaſſen. Alsdenn ſtecket man die Röhre in das Loch der Cammer, und ſtellet drauſſen vor das kleine Röhrenloch, innerhalb dem foco der Gläſer, eine Lampe, daß

daß ſie ihre Stralen, durch die Gläſer, auf die weiſſe Wand werfen kön-nen. Bedecket man nun dieſe Gläſer mit Papier, ſolchergeſtalt, daß davon nichts als die Figur einer ausgeſchnittenen Buchſtabe übrig bleibet, werden alle Buchſtaben auf der Wand ſehr helle erſcheinen. Wil man aber deren Schatten präſentiren, klebet man die ausgeſchnittenen Buchſtaben mitten auf die Gläſer, welche man, mit einem Spiegel, wohin man wil reflectiren kan. Hanget man an den Orten, wohin die Gläſer ihre Stralen werfen, nach Anzahl derſelben, ſo viele Bilder auf, werden ſolche erleuchtet zu ſehen ſeyn. H. P. 1. p. 214. 217 E. Pr. 2.

23. Verſchiedene Bildniſſe von Menſchen, Thieren und Vögeln mit ihren Bewegungen, Farben ꝛc. auf das lebhafteſte im Waſſer ſchwimmende zu ſehen, läſſet man ein cylindriſches Gefaß B H, aus Kupfer oder dergleichen harten Materie, machen, kittet in die Mitte deſſelben, an ſtat eines Bodens, eine runde Glasſcheibe C D, ſo auf einer Seite mat geſchliffen, ſetzet in E ein utrinque Converglas, und ſtellet in F, auf 45. Grad, einen Planſpiegel, Elliptiſcher Figur, und zwar in einer kürzeren Diſtanz, als der focus des Glaſes E iſt, damit die einfallenden Stralen des Objects A, nach der Mitte der Glasſcheibe C D reflectiren können. Der untere Theil des Gefäſſes wird angeſchwärzet, der obere Theil aber mit klarem Waſſer angefüllet. Setzet man nun dieſes Gefäß in eine finſtere Cammer, alſo daß das Glas E dem von der Sonne erleuchteten Objecte A zugekehrt ſey, wird das Auge O deſſen Bild im Waſſer ſchwimmend ſehen, worüber ſich ein Unwiſſender ſehr verwundern wird, wenn man den Deckel G in die Höhe hebt, und ihn in das Gefäß ſchauen läſſet; wo man aber drauſſen vor das Loch der Cammer einen Engel oder eine fürchterliche Figur ſtellet, wird er deren Erſcheinung gar für ein Zauberwerck halten. Stöſſet man ein wenig an das Gefäß, wird die Figur darinnen tanzen oder ſpringen. Dieſes Gefäß wird Vas hydromanticum genant, und darf eben nicht groß ſeyn. Z. p. 694. WE. T. 3. p. 358. C. p. 120. TAB. LXXX. Fig. 2.

Mit dieſer Maſchine haben viele Gaukler die Leute betrogen, und dieſes oder jenes Geſpenſt im Waſſer gezeiget: Sie haben nehmlich die Röhre mit dem Converglaſe durch ein Loch einer Wand gehen laſſen, und drauſſen vor dem Glaſe hat ſich jemand geſtellet, ſo iſt er auf dem Glaſe C D geſehen worden, im Zimmer aber wo ſie ſolches gezeiget, haben ſie um das Geſchirr einen Zirkul gemacht, und geſagt: Es dürfe Niemand hinein gehen in den Zirkul, und dieſes darum, damit ſie nicht den gläſernen Boden ſehen möchten, alwo ſich das Bild präſentiret. Wenn ſie nun Waſſer in das Geſchirr

gegoſſen, ſo iſt das Bild empor gekommen, und oben im Waſſer geſehen worden. SE. p. 2.

24. Ohne eine papierne Wand die Objecte zu ſehen, ſtecket man in das Loch eine Röhre, die einen Schuh in die Länge hat; in ſelbige ſetzet man forn, gegen die Straſſe zu, ein etwas groſſes Converglas von fünf bis ſechs Zoll foco, verſiehet daſſelbe mit einer gehörigen Apertur, welche die alzu groſſe Menge der Stralen abhalten muß, damit ſie das Bild nicht verwirren und undeutlich machen. In dieſe Röhre ſtecket man noch eine, deren Oefnung forn, wo ſie eingeſtecket wird, mit zarten weiſſen Taffent, oder mit einem Stück von einer Ochſenblaſe (oder geöltem Papier) bedecket iſt. Unter allen Stralen des Objects gehet ein einziger, ohne alles Brechen, gerade durch das Glas und die Röhre, nemlich derjenige, welcher auf den Mittelpunct des Glaſes traf, dieſer trift auch ganz richtig den Mittelpunct des Taffents. Die übrigen Stralen, welche etwas ſchief anfahren, und noch dazu an dem Glaſe eine ſchiefe Fläche finden, brechen ſich, und kommen der geraden Linie näher, folglich auf den mittelſten Stral, und treffen auf eben denſelben Punct des Taffents. Die Stralen, welche weiter von des Glaſes Mitte auffallen, ſind noch ſchiefer, und fallen auch auf eine, noch ſchiefer liegende, Fläche, als die vorigen, deswegen werden ſie auch, nach dem Verhältniß der zunehmenden Schiefe, gebrochen, dieſe ſtärker, als die vorigen, und deswegen treffen ſie gleichfals auf eben den Mittelpunct des ausgeſpanneten Taffents den der gerade Stral traf.

Indem alſo die Stralen des Objects ſämtlich in einem Punct auf den Taffent zuſammen fallen, ſo mahlen ſie daſelbſt das Bild des Objects deutlich ab, welches Bild ſeinem Muſter weit volkommener gleichet, als es der künſtlichſte Meiſter hätte können zuwege bringen, nur ſtehet es verkehrt, das oberſte des Objects unten, das unterſte oben; ſeine rechte Seite machet an dem Bilde die linke, hingegen die linke wird hier zur rechten. Um nun den rechten Ort zu finden, woſelbſt der focus des Glaſes den Taffent berühret, und das Bild mit gehöriger Deutlichkeit vorſtellet, muß man die bewegliche Röhre ſo lange hin und wieder ſchieben, bis man den Brennpunct des Glaſes gefunden hat. SN. P. 4. p. 156.

25. Wenn die Sonne einige Stralen, durch die Oefnung von eines viertel Zolles im Durchſchnit, in das verfinſterte Gemach wirft, ſo mahlen ſolche das Bild der Sonnen oder des runden Loches an die Wand, oder auf ein Leinwand, oder auf einen Schirm, den man deswegen hingeſtellet hat, um die Stralen aufzufangen. Hält man aber ein reines Priſma, ohne Ritzen

tzen und Blaſen, vor die Oeſnung, (*) ſo iſt die, auf die Wand geworfene, Figur nicht mehr rund, wie vorhero. Zwar behält ſie die ehemahlige Breite, aber ſie wird viel länger, und dieſe Länge wird durch zwey gerade Linien beſchränkt, ausgenommen, an beyden Enden, woſelbſt ſie rund zulauft. Gegen das unterſte Ende dieſer Figur ſiehet man das ſchönſte Roth; auf dieſes folget Pomeranzengelb; ferner gelb, und ſodann grün, blau, dunkelblau, und zuletzt violet. (**) Dieſe ſieben Farben ſind nicht genau abgeſchnitten, ſondern es fallen allemahl zwiſchen zween gewiſſe Schattirungen, welche eine Vermiſchung aus dieſen zween Farben zeigen.

Dieſe Farben rühren daher, weil die Stralen in dem Glaſe ungleich gebrochen werden: Denn derjenige Stral, welcher ſtärker gebrochen wird, fähret ſchon viel tiefer in das Glas, als der andere, und die Dicke des Glaſes, die er durchfahren muß, verurſachet, daß er ſich immer weiter von dem anderen Stral entfernet. Bey dem Ausfahren aus dem Glaſe in die Luft wird ihre, bis anhero nur geringe, aber doch würkliche Entfernung von einander, um ein ziemliches, merklicher; In der Weite von einigen Schuhen nimt man ſie noch deutlicher wahr, und in der Weite von zwölf bis funzehn Schuhen iſt die Entfernung beyder Stralen von einander, welche in dem Priſma nur einen Punct betrug, ſchon auf einen halben Zoll angewachſen. (***) Der rothe Stral weichet am wenigſten ab von ſeinem Wege, hingegen der violette am meiſten, weil er im Glaſe am ſtärkſten gebrochen worden. Um dieſer Urſach willen hat auch der rothe ſeinen Platz allemahl an dem einen Ende der Figur, und der violette an dem andern; die übrigen Farben aber ſtehen zwiſchen beyden in der obangeführten Ordnung. Der rothe Stral iſt nicht der einzige von ſeiner Art, ſo wenig als der gelbe, oder die übrigen, ſondern es folget auf ihn eine röthliche Schattirung, hernach ein anderes Roth, von einem andern Grad. Eben dergleichen Verminderung der Farbe findet ſich auch bey den übrigen.

Jedwe-

(*) wie man es vor die Augen zu halten pfleget.

(**) Mit allen ihren dazwiſchen fallenden Schattirungen in einer beſtändigen Folge. Kä. p. 61.

(***) Und in der Entfernung $18\frac{1}{2}$ Fuß vom Priſma, iſt die Breite des Bildes etwa $2\frac{1}{8}$ Zoll, die Länge aber $10\frac{1}{4}$ Zoll, und die Länge ſeiner geraden Seiten etwa 8 Zoll. Der brechende Winkel des Priſma, wodurch eine ſo groſſe Länge entſtanden, war 64. Grad. Ein kleiner Winkel gab ein kürzeres Bild, die Breite aber blieb unverändert. Die Stralen gehen in geraden Linien, vom Priſma, nach dem Bilde und alſo haben ſie ſchon, beym Ausfahren aus dem Priſma die Neigung gegen einander, auf welche die Länge des Bildes ankomt. Kä. p. 61.

Jedweder Stral zeichnet auf der Wand eine runde Figur, zu folge der runden Oefnung im Fenſterladen, und weil dieſe runde Figuren ſämtlich ganz nahe zuſammen ſtoſſen, ſo entſtehet daraus eine Vermiſchung zwiſchen den beyden, die in der ganzen Reihe der Figuren einander allemahl die nä-heſten ſind, daher komt es, daß die ganze Figur an allen Orten nur eine Breite hat. Daher kommen die beyden geraden Linien, welche der ganzen Figur zur Einfaſſung dienen, und nichts anders ſind, als die äuſſerſten Enden von den runden Figuren, welche von den Stralen gebildet werden. Daher komt endlich die Ründe der beyden Enden der Figur, als woſelbſt nothwendiger Weiſe das äuſſerſte, der beyden runden Bilder, hinfallen muß, welche der rothe und violette Stral verurſachet.

Läſſet man dieſe verſchiedene Stralen, aus dem erſten Priſma, durch das zweyte, und von dieſem, durch das dritte fahren, ſo werden ſie noch ſtärker gebrochen, und formiren noch ein viel längeres Bild, verlieren aber ihre Beſchaffenheit nicht, noch weniger ihren gewöhnlichen Gang. Der rothe machet allezeit den Anfang; der Pomeranzenfarbige folget; wo das Gelbe im erſten Priſma ſtand, da ſtehet es auch im zweyten und dritten; das Grüne behält allemahl ſeinen Platz in der Mitte. Mit einem Worte, jedweder Stral behält ſeine Farbe unveränderlich. Um hievon deſto gewiſſer überzeuget zu ſeyn, darf man nur einen Drat, oder eine Streife ſchwarzes Papier, an den Punct des erſten Priſma, halten, wo der Anfang des Lichts durchfähret. Geſchiehet es an der Seite, wo der rothe Stral iſt, ſo verſchwindet die Farbe in der Figur auf der Wand; rücket man den Drat etwas weiter, ſo erſcheinet der rothe Stral den Augenblick wieder und der Pomeranzenfarbige bleibt weg. Auf dieſe Weiſe kan man ſie alle, nach Gefallen, verſchwinden und wieder erſcheinen laſſen.

Hieraus wird klar, daß die Stralen ihre Farben nicht von den Körpern bekommen, durch welche ſie fahren, ſondern, daß ſowohl dieſe, als andere Körper, die Farben von den Stralen empfangen, als welche ſämtlich ihre eigene und unveränderliche Natur haben. Zum Beweis deſſen fänget man die Stralen, in dem Gemache, mit einem ſchwarzgefärbten Kartenblate auf, wodurch ein kleines Loch geſtochen. Durch dieſes Loch läſſet man allein den rothen Stral fallen, nachdem er, vermittelſt des Priſma, von den andern abgeſondert worden, ſo wird er die aufgeſpante Leinwand mit einem kleinen rothen Flecken bezeichnen. Läſſet man dieſen einigen Stral, durch ein zweytes Priſma, fallen, ja durch ein drittes und viertes, oder durch ein gelbes, oder grünes, wird der Fleck allezeit roth ſeyn und bleiben.

Läſſet

läſſet man den blauen Stral durch das Loch im Kartenblate fallen, ſo wird er allezeit blau verbleiben, er mag durch ſo viele Gläſer fahren, als beliebig.

Diejenigen Stralen, die am ſtärkſten gebrochen werden, werden auch am erſten ganz fortgeworfen, wenn nur der ſchiefe Winkel, unter welchem ſie, durch das Prisma, in die Luft fahren, groß wird. Wendet man alſo das Prisma dergeſtalt, daß der ſchiefe Winkel des Strals mit der letzten Fläche des Glaſes, und folglich auch mit der an dieſe Fläche ſtoſſenden Luft zunimt, ſo iſt das violette die erſte Farbe, welcher die Luft, jenſeits des Prisma, den Weg verbietet, und welche auf der länglichten Figur, auf der Leinwand, verſchwindet, weil ſie in dem Prisma gänzlich reflectiret worden. Neiget man das Prisma, und vermehret dadurch die Schiefe noch etwas, ſo verſchwindet das Dunkelblau, und ſo fort die übrigen. Das Rothe iſt die letzte Farbe, die vom Platze weichet.

Wenn aber die Farben, die man, durch Hülſe des Prisma, abgeſondert hat, ſich vereinigen, und mit einander ihren Weg fortſetzen, ſo bringen ſie noch ein weit gröſſeres Wunder zu Wege, als alles, was man bishero geſehen. Nach unſerm Ermeſſen ſolte ihnen die Vereinigung ſchaden, und eine ſchmutzige Farbe daraus entſpringen, gleichwie es mit den Farben der Mahler geſchiehet, wenn man ſie, auf der Polette, durch einander miſchet, allein es erfolget ganz das Gegentheil bey der Vereinigung der Stralen: Denn ſie machen das reineſte und helleſte weiß, und dieſes Weiß verlieret die Trefflichkeit ſeines Glanzes, blos durch die almählige Trennung der Stralen. Wenn man mit einem Brennglaſe alle aus dem Prisma kommende Stralen auffänget, und auf ein Kartenblat, in einem kleinen runden Flecken, von einer glänzenden Weiſſe, zuſammen wirft, ſo darf man nur mit einem Linial den Ort am Brennglaſe verdecken, wo man die blauen Stralen ankommen ſiehet, ſo verändert ſich der kleine weiſſe Flecken in gelb oder ſchmutzig weiß. Fähret man mit dem Linial über den Ort des Brennglaſes, wo man den rothen Stral einfahren ſiehet, ſo wird der Flecken blaulicht. Aus den Figuren wird alles deutlich zu erſehen ſeyn: Als

Fig. 1. alwo A der Spiegel auſſerhalb des Gemaches; B das Licht, ſo von dem Spiegel ins Gemach, durch eine Oefnung im Fenſterladen, geworfen wird; C das Licht vom Spiegel A, ſo an die Decke des verfinſterten Gemachs geworfen wird. TAB. LXXIX. Fig. 1.

Fig. 2. A der Spiegel; B der Fenſterladen; C das Licht, ſo beym Durchfahren, im Prisma gebrochen wird; D der Weg der Stralen, wenn ſie nicht gebrochen; F der rothe Stral, ſo am wenigſten gebrochen wird; G der vio- Fig. 2.

lette Stral, ſo am ſtärkſten gebrochen; E das weiſſe Kartenblat, auf welches die gebrochenen Stralen fallen, alwo No. 1. der rothe, No. 2. der Pomeranzenfarben; No. 3. der gelbe; No. 4. der grüne: No. 5. der blaue; No. 6. der Indigofarbene; No. 7. der violette.

Fig. 3. Fig. 3. A der Fenſterladen; B der rothe Stral; C das Prisma; D ein Linſenglas; E der violette Stral; F das Kartenblat mit einem Loche, um nur den rechten Stral allein durchzulaſſen; G das Prisma; H blau gefärbtes Linſenglas; I reflectirter rother Stral; K Kartenblat; L rother Stral, ſo durch das viele Durchfallen zwar geſchwächet iſt, aber doch ſeine Farbe behält; M Kartenblat.

Fig. 4. Fig. 4. A Fenſterladen; B Prisma; C rother Stral; D violetter Stral; E Linſenglas; F Brennpunct; G violetter Stral; H rother Stral; I hölzern Linial; womit man den rothen Stral auffänget; K Kartenblat; No. 1. violet; No. 2 Indig; No. 3 blau; No. 4. grün; No. 5. gelb; No. 6. Pomeranzenfarbe; die ſiebente Couleur, als das rothe, fehlet hier, weil es mit dem Linial aufgefangen worden. SN. P. 4. p. 194.

Fig. 8. 26. Oder: Man fänget den Stral, welchen die Sonne durch das kleine runde Loch F, von $\frac{1}{16}$ Zoll im Diameter, wirft, in einer Diſtanz, von zehn oder zwölf Fuß, mit einem Converglaſe M N auf, welches das Bild der Sonnen, nachdem ſein Segment iſt, 6, 8, 10. oder 12. Fuß weit werfen wird, und ſtellet hinter dieſes Glas das Prisma B C A, welches den Stral, durch die Refraction, in ein länglichtes und gefärbtes Sonnenbild verwandelt, und daſſelbe faſt in eben der Diſtanz, als das runde Bild aufgefangen worden, auf dem weiſſen Papier P T präſentiret. Man muß aber das Prisma ſo lange hin und wieder kehren, bis die Seiten des Bildes, auf dem Papiere, in einer geraden Linie und ſehr diſtinct erſcheinen. Wil man das gefärbte Licht breiter haben, ſo machet man das Loch länglicht, alſo daß es zwey Zoll lang, und $\frac{1}{16}$ oder $\frac{1}{20}$ Zoll breit ſey. WE. l. c. p. 42.

TAB. LXXX. Fig. 1. 27. Oder: Man machet ein gröſſeres Loch, ſo ohngefehr zwey Zoll breit, befeſtiget darin das Blech F, welches in der Mitte ein kleines Loch hat, deſſen Diameter nur $\frac{1}{16}$ Zoll iſt, und läſſet den einfallenden Stral, fals derſelbe etwa alzu ſchräg oder abhängig wäre, durch den Spiegel B alſo reflectiren, daß er, dem Bedünken nach, mit dem Boden der finſtern Cammer parallel ſey, und damit er ſolchergeſtalt, in gerader Linie, weiter fortgehen könne, fänget man den Stral mit der Tafel D auf, indem man ſelbige ſo lange in die Höhe rücket, oder niederläſſet, bis der Stral durch deren kleines

nes und $\frac{1}{16}$ Zoll breites Loch gehet. Dieſen Stral fänget man mit dem Converglaſe L, in der Diſtanz des Diameters der Convexität, als neun Fuß, wenn der radius vier und einen halben Fuß wäre, wieder auf, ſtellet, hinter das Glas L, das Prisma P, alſo, daß deſſen Axe mit dem Horizont parallel ſey, und der, durch das Converglas, gebrochene Stral, nachdem er ſich in dem Prisma abermahl gebrochen, auf der Tafel P T zu einem gefärbten länglichten Bilde werde. Id. ibid.

28. Wird das von dem Prisma Fig. 8. TAB. LXXXI. gefärbte Bild mit der beweglichen Tafel D aufgefangen, und nur ein gefärbter Stral durch das kleine Löchlein F gelaſſen, dieſer aber, durch ein zweytes Prisma, aufs neue gebrochen, ſo erſcheinet das Bild auf dem weiſſen Papiere P T, ſo wohl dem bloſſen Auge, als durch ein Prisma, rund, und von eben der Farbe, auſſer daß der rothe Stral zu oberſt, der Himmelblaue aber zu unterſt geſehen wird. Id. p. 44.

29. Ein gleiches geſchiehet, wenn der, durch ein Loch eines halben Zolles breit, ſchräg fallender Sonnenſtral in einem Prisma, welches in der Stütze D um ſeine Axe beweglich, gebrochen, von demſelben, nach ein anderes Prisma, reflectiret, von der, zwiſchen dieſe beyde prismata, geſtelten beweglichen Tafel D aber aufgefangen, und durch das in ſelbiger befindliche Loch F, ſo $\frac{1}{8}$ Zoll breit, gelaſſen, hiernächſt das weiſſe Papier P T in der vorigen Diſtanz, von zehn oder zwölf Fuß, geſtellet wird. ibid.

30. Die Sonnenſtäublein, ſo ſich in den Stralen des Prisma befinden, ſiehet man von verſchiedenen Farben und glänzend in der finſtern Cammer, hie und da, fliegen. Z. p. 500. Und

31. Wird ein Rauch in der Camera obſcura gemacht, präſentiret ſich derſelbe mit den ſchönſten Farben. ibid.

32. So man einen gefärbten Stral des Prisma in der finſtern Cammer mit einem Planſpiegel auffänget, kan man denſelben, wohin man wil, reflectiren, alſo daß eine Stralung ſich, mit der andern, vermiſche, und die Farben auf das angenehmſte verändert werden. ibid.

33. Die mit einem Planconcavglaſe aufgefangene Stralen eines Prisma erweitern ſich; mit einem polyoptro ſepariren ſie ſich, und behalten ihre Farben; mit einem Converglaſe aber verlieren ſie, in deſſen foco, ihre Farben, bekommen ſie aber wieder hinter dem foco. ibid.

34. Ordnet man 3, 4. 5. und mehrere Priſmata in einem Ramen A B C D alſo, daß ſie einander berühren, und an einer Seite eine Fläche machen, füget den Ramen in ein, gegen die Sonne liegendes Fenſter oder Wand, daß TAB. XXIX. Fig. 17.

der Gläſer Flächen einwärts in die Cammer gekehret ſind, ſo wird man, wenn die Sonne drauf ſcheinet, eine vortrefliche Präſentation von Farben ſehen. Sch. p. 437.

35. Durch dieſes prismatiſche Fenſter kan man die drauſſen ſeyenden Menſchen und Objecte in den ſchönſten Farben ſehen. ibid.

36. Fänget man die Stralen dieſer priſmatum, in der Cammer, mit einem Hohlſpiegel auf, kan man alsbald eine neue Präſentation von Farben machen. ibid.

37. Füget man aber viele Concavgläſer gebührend an einander, und fänget mit ſelbigen die Stralen der prismatiſchen Gläſer auf, wird beynahe eine ganze Wand mit verſchiedenen Farben illuminiret werden. Z. p. 500.

TAB. LXXX. Fig. 1.

38. Stellet man, ohngefehr zwey oder drey Fuß vor dieſe Priſmata, inwendig etliche vitra polyedra, ſo auf verſchiedene Art geſchliffen, in einer runden hölzernen Scheibe gefaſſet, ſo werden die Stralen in beyderley Gläſern wunderbarlich gebrochen und zerſtreuet, wodurch die Cammer, dem Anſehen nach, mit funkelnden Edelgeſteinen, als Schmaragden, Rubinen, Saphiren, Amethiſten, Karfunkeln, Diamanten, Türkiſen, und dergleichen koſtbaren Steinen, wird gezieret werden, als wenn gleichſam alles Himmliſche Heer unter ſich, wegen der Schönheit, certiren wolle, ja kein Mahler in der Welt wird dergleichen mahlen können. Noch wunderbarer wird es ſeyn, wenn ſich gedachte Scheibe herum drehet. Je weiſſer auch das Gemach, je ſchöner wird die Präſentation ſeyn. Die Polyedra können grün, roth, blau, gelb und weiß ſeyn, dadurch die Sterne ihre Farbe, im Umlaufen, verändern. H. P. 2. p. 543. C. p. 96. Sch. ed. lat. p. 466.

39. Ein Polyedrum, drey oder vier Fuß weit, hinter das Prisma, ſo ſchräg in dem Loche ſtehet, geſtellet, wird an der Wand herum ſo viele hellglänzende Sterne formiren, als es Flächen hat. Rücket man es aber von dem Prisma weiter ab, werden dieſe Sterne in die koſtbareſten Edelgeſteine, von verſchiedenen Farben, verwandelt werden, nachdem man das Prisma drehet. Stehet das Polyedrum der Wand faſt nahe, wird es an derſelben nur einen Edelgeſtein präſentiren, von ſolcher Farbe, als der aufgefangene Stral des Prisma iſt. Z. p. 500. Tr. p. 37. Es muß aber das Polyedrum, welches die, in dem Prisma, durch die Refraction, gefärbten Stralen auffänget, ein wenig groß, und zwey bis drey Zoll breit ſeyn, alsdenn die gefärbten Flecken viel vortreflicher erſcheinen, und, im Glanze, die Edelgeſteine weit übertreffen werden, wenn das polyedrum drey oder vier Fuß von dem Prisma entfernet. WE. l. c. p. 294. Tr. l. c.

40. Wenn

40. Wenn man das Priſma D F E, das zwey halbgerade Winkel D und E hat, gegen das Loch C alſo ſtellet, daß deſſen baſis G das gefärbte Licht reflectiret, ſo wird man obſerviren, daß der Himmelblaue Strai G H zuerſt ganz reflectiret werde, wenn die übrigen noch in I K gebrochen werden, und endlich am Ende der rothe Stral. Weil nun der Himmelblaue Stral unter allen am geſchwindeſten, der rothe aber am langſamſten reflectiret wird, ſo prallet derſelbe mehr zurück, als die übrigen, der rothe aber am wenigſten, und dieſes komt daher, weil der blaue am meiſten gebrochen wird. WE. l. c. p. 41. TAB. LXXIX. Fig. 6.

41. Stellet man das Priſma D E F alſo, daß eine gleiche Brechung unter den Stralen, ſowohl bey ihrem Ein- als Ausgange geſchiehet, indem man das Priſma langſam um ſeine Axe ſo lange wendet, bis das gefärbte Licht, welches bald hinauf, bald herab ſteiget, zwiſchen dem Auf- und Abſteigen zu ſeyn ſcheinet, als welche Stellung Newton in Opt. L. 1. P. 1. propol. 2. p. 23. edit. lat. ſec. für die convenableſte hält, mitten in dem Raum aber, zwiſchen dieſem Priſma D E F, und dem an der Wand ſich präſentirenden gefärbten Lichte N O, noch ein Priſma G H ſtellet, welches das gefärbte Licht L M auffänget, und daſſelbe zum andern mahle bricht, ſo wird dieſes gefärbte Licht I K ſich gegen das vorige N O, an der Wand, neigen, welches, wenn man das Priſma G H wegnimt, daſelbſt geſehen wird, alſo daß die äuſſeren Himmelblauen Stralen N und I weiter von einander ſtehen, als die rothen O und K, dahero nothwendig die Brechung der erſten ſtärker, als der letzten, der zwiſchen dieſen befindlichen Stralen aber ungleich ſeyn muß. Id. p. 40. Fig. 7.

42. Stellet man dem, von einem Priſma, an die Wand geworfenen Regenbogen einen cylindriſch convexen Spiegel entgegen, wird man einen zirkulrunden Regenbogen, in der angenehmſten Geſtalt, ſehen, E. Pr. 1. Dioptr. je weiſſer das Gemach iſt. Sch. ed. lat. p. 466.

43. Wird der Cylinder ſo weit von dem Priſma geſtellet, daß er nur einen Stral faſſen kan, zeiget er nur einen Zirkul von der Farbe, als der aufgefangene Stral hat; faſſet er aber mehrere oder alle Stralen, wird er deren Farben in einem Zirkul präſentiren. Z. p. 501.

44. Wenn mehrere Cylinder alſo geſtellet werden, daß einer die rothe, der andere die gelbe, der dritte die grüne ꝛc. faſſen kan, wird jeder einen Zirkul in der Farbe, die er gefaſſet, präſentiren. Nimt man aber einen weg, wird auch ein Zirkul und eine Farbe fehlen. ibid.

45. Ein gleiches begiebt ſich mit einem und mehrern Polyedris, wenn ſie, in gebührender Diſtanz, von dem Prisma ſtehen, nur präſentiren ſie, an ſtat der Zirkul, couleurte Steine. ibid.

46. Mit einem Hohlſpiegel können die Stralen des Prisma in der Cammer ſehr ſchön ausgebreitet werden. ibid.

47. Nimt man einen Conum von maßiven Glaſe, etwa ein paar Zoll hoch, davon die baſis ohngeſehr einem Thaler, an der Gröſſe, gleich komt, faſſet ſolchen ein, wie man Brenngläſer zu faſſen pfleget, mit einem Stiel, hält die Spitze deſſelben vor das Loch, gegen die Sonne, ſo wird man nicht ein klein Flecklein, wie beym Prisma, ſondern einen ganz runden Regenbogen, mit gröſſeſter Verwunderung, erblicken ſo groß, als das ganze Gemach iſt, zumahl wird es ſchön ſeyn, wenn daſſelbe recht weiß iſt, und, ſo viel möglich, dunkel gemacht wird. Tr. p. 38. Herr Conradi hat ſolches glücklich mit einem Kelchglaſe, davon er den Fuß abgeſchlagen, es mit Waſſer gefüllet, und unten mit einem platten Glaſe verküttet, daß kein Waſſer heraus laufen können, practiciret, welches man auch ſo wohl, als die polyedra, bey dem Prisma gebrauchen kan. C. p. 96.

Fig. 5. Es erſcheinen auch die Farben, wenn der Sonnenſtral L M ſchief in den gläſernen conum H K I fält. Man kan auch ſolche in einem nicht verfinſterten Zimmer, wiewohl nicht ſo hell und deutlich ſehen. WE. l. c. p. 40.

48. Wird ein Converglas, von einer groſſen Sphäre, oder auch ein Brennglas hinter das Prisma geſtellet, wird ſich eine wunderbare Erſcheinung begeben, indem die Sonne, durch die Farben, ganz verſtellet, und blutig wird zu ſehen ſeyn. Z. p. 501 Tr. p. 38.

49. Wird aber die flache Seite des Prisma der Sonne zugekehret, daß das Converglas keine gefärbte Stralen auffänget, zwiſchen dieſem und dem Prisma aber eine runde Scheibe, von Papier, geſtellet, daß die Stralen das ganze convexum nicht erleuchen können, alsdenn ſiehet man den gehörnten Mond. Tr. L. 3. c. 7. Z. p. 501.

50. Wer einen gedoppelten oder dreyfachen Bogen zu ſehen verlanget, der halte, zwiſchen dem Prisma und einem cylindriſchen Spiegel, und zwar dem lezteren ziemlich nahe, das beſondere Prisma TAB. XL. Fig. 10. Tr. p. 37. H. p. 43. (*)

51. Faſſet man ein mit durchſichtigen Farben gemahltes Bild in eine Röhre, und ſtecket dieſelbe in das Loch vor das Converglas, ſo wird das Bild,

(*) Siehe weiter was oben im 3. Capitel von den Würkungen der Priſmatum gemeldet worden.

Bild, wenn es von der Sonnen, oder zu Nachtzeit mit einem ſtarken Lichte, erleuchtet, ſich an der weiſſen Wand vergröſſert zeigen. Z. p. 398. Es muß aber das Bild verkehrt geſtellet werden, wenn es ſich in der Cammer aufrechts präſentiren ſol. Stellet man vor dieſes Bild oder ein lebendiges Object die beyden Gläſer aus der Laterna magica, ſo kan man aus der Camera obſcura entweder eine Laterna magica oder ein Sonnen Microſcopium machen D.

52. Stecket man den oben in 1ſten Articul des 16ten Capitels beſchriebenen Holländiſchen Tubum in das hölzerne Auge alſo, daß das concave Ocularglas gegen die weiſſe Wand oder das Papier, das convexe Objectivglas aber gegen die Sonne gewendet ſey, und deren Stralen durch den Tubum fallen können, ſo werden ſelbige auf der papiernen Wand, wenn ſolche gebührend geſtellet, die Figur der Sonnen mit ihren Flecken oder altris Borboniis, und den daraus entſproſſenen kleinen Fackeln überaus ſchön abbilden, deren viele der Erde gleichförmig, andere von mancherley Figur und Gröſſe ſind, alſo daß man deren Lauf und Conjunction genau erkennen wird. K. p. 412. Nicht weniger kan man dadurch der Sonnen ihre Finſterniß obſerviren, wenn man auf die Fläche, wo das Bild der Sonnen hinfält, ſechs concentriſche Zirkul, ſo in gleicher Weite von einander ſtehen, beſchreibet, deren gröſſeſter das Bild der Sonnen accurat in ſich faſſet. Dieſe Zirkul theilen mit dem centro den Diameter der Sonnen in zwölf gleiche Zoll, alsdenn man gar deutlich den Theil der Sonnen, der hell bleibet, ſehen kan.

Zu dieſer Obſervation kan man ſich auch nur eines bloſſen Objectivglaſes eines Tubi, von 40. bis 60. Schuhen, bedienen, und in dem loco deſſelben ein ſubtiles Papier, worauf beſagte Zirkul aufgeriſſen ſind, ſtellen, man muß aber daſſelbe öltränken, damit das Bildniß der Sonnen deſto beſſer durchfalle. BM p. 2[illegible]8.

53. Oder man laſſe ſich in einem Fenſterladen eine Kugel mit einem Loche machen, durch welches man ſein Fernglas gehörig durchſtecken kan. Hinter dem Ocularglaſe aber wird folgendes Inſtrument angebracht: ABCDE iſt ein hohler coniſcher Körper, deſſen Fläche ACE aus Blech oder Papp, DE aber von ölgetränkten oder gewächsten dünnen Papier beſtehet. Wenn man dieſes Inſtrument an ſtat des gewöhnlichen Deckels, hinter das Ocularglas anſchraubt, ſo zeiget ſich ein Sonnenbild in DE, worauf ein Zirkul gezogen und in Zollen getheilet iſt, der das Sonnenbild faſſet. Zugleich iſt ein Perpendicul daran, um den Vertikalzirkul zu determiniren. TAB. LXXIII. Fig. 6.

Da-

Damit man das Fortrücken eines Sonnenflecks von Tage zu Tage deſto mehr bemerken könne, ſo muß man ſich jederzeit ſeine Stelle auf dem Papier DE, mit einem Bleyſtift bemerken. Stellet man nun das Fernglas folgendes mahl, etwan den dritten Tag, nach der erſten Obſervation, alſo gegen die Sonne, wie das erſte mahl, nemlich daß der erwehnte Zirkul auf AB mit dem Sonnenbilde völlig überein komme, und der Faden, woran das Bleygewicht hänget, durch die Mitte des Sonnenbildes, wie bey der erſten Obſervation, gehe, ſo wird man finden, daß der Flecken nicht auf der Stelle iſt, wo er vorher war. Eine hiebey nützliche Anmerkung, in was für einem Quadranten man ſich die Sonnenflecken bey dieſem Fernglaſe vorſtellen müſſe, findet man in Roſtens aſtronomiſchen Handbuche p. 376. §. 51.

Bey dieſem Fernglaſe kan man auch den Durchgang des Mercur oder der Venus durch die Sonne betrachten, welche ſich in ſelbiger, wie Flecken, zeigen, deren Bewegung aber in einer Stunde merklich iſt. M. p. 53.

TAB. LXXII. Fig. 1. 2. 3. 54. Eine andere Manier, die Sonne mit ihren Verfinſterungen und Flecken, vermittelſt eines Tubi, in der Camera obſcura, auf einer weiſſen Fläche zu ſehen, zeiget TAB. LXXII. Fig. 1. alwo W. Fig. 3. eine runde Kugel, die im Diameter ohngefehr ſechs Zoll hat. Durch ihr centrum iſt ein Loch gebohret, durch welches der Canal E P Q R mit dem darauf liegenden Tubo gehet. Dieſe mit dem Canal vereinigte Kugel komt in die Einfaſſung Fig. 2. welche von zwey Bretern, ſo ins Gevierte 14. Zoll halten, zuſammen geſetzet iſt, das andere aber hält einen Fuß im Quadrat, deſſen Oefnung alſo gemacht, daß in ſelbiger die Kugel, auf allen Seiten, könne beweglich ſeyn, ohne heraus zu weichen. In dem groſſen Brete ſind drey Zapfen, und in dem andern gegen über ſo viel Zapflöcher.

Bevor nun die Kugel eingeſetzet wird, ſchmieret man ſelbige ſo wohl, als die Hölungen der zwey Breter, mit Seifen damit ſie deſto gelinder könne beweget und gedrehet werden. Mit den Schrauben F und G ſchraubet man die Breter zuſammen, um ſie, nachdem das Wetter feucht oder trocken, enge oder weiter zu ſtellen.

Zum Gebrauch dieſer Maſchine machet man in ein Fenſter, das eine ſehr weite Ausſicht hat, ein Loch, befeſtiget darin das kleinere Bret inwendig in der Cammer, alſo daß kein Licht daneben hineinfallen könne. In dem Punct S des Theils PZ bohret man ein Loch, entweder ganz durch, oder ſeitwärts, ziehet durch ſelbiges einen Band, und bindet den Tubum, wenn derſelbe in die Kugel geſtecket, daſelbſt feſt. Hernach verfinſtert man die Cammer, und läſſet nur eine kleine Oefnung, wodurch man das Object ſehen,

und nach ſelbigen den Tubum richten könne, nähert oder entfernet denſelben, nach Erfodern, die Fläche TU und befeſtiget ſie unten mit einer Schraube.

Wenn nun der Tubus nach der Sonne geſtellet, ſo wird man ſehen, ob der Zirkul oder die baſis ihres ſtralenden coni OXY auf dem Papier groß und helle genug ſey, und einen reinen Umkreis habe; ſolte an einem oder andern etwas ermangeln, ſo rücket man die Fläche TU, welche den Gläſern im Tubo parallel ſtehen muß, entweder hinauf oder herunter. Dann bemerket man an dem hellen Umkreis drey Puncte, um in ſelbigen das centrum mit einem Zirkul zu finden, und ſtecket darin eine Nadel oder Dratſpitze, welche dazu dienet, daß man ſehen könne, ob die Fläche mit den Gläſern im Tubo parallel ſey, wenn nemlich die Spitze ſich in der Axe des hellen coni befindet.

Würde man bey Obſervirung der Flecken oder Finſterniß der Sonnen einige falſche Erſcheinungen muthmaſſen, die etwa ein oder ander Fehler des Tubi verurſachen möchte, wird man ſolche leicht erkennen, wenn man die obere Seite des Tubi zu unterſt drehet, da alsdenn, wenn die Erſcheinung falſch iſt, ſich dieſelbe zugleich mit umdrehen, und ihren Ort auf der Fläche verändern wird. In QR wird der Canal an das Stativ feſt geſchroben, welches in L beweglich, damit man die Maſchine hoch oder niedrig, rechts oder links, ſtellen könne.

Vermittelſt dieſer Maſchine kan man auch bequem die Conjunction der Venus und des Mercur mit der Sonnen obſerviren: Denn indem die Sonnenſtralen auf die Fläche fallen, werden die Körper dieſer beyden Planeten daſelbſt ganz ſchwarz auf der Sonnenſcheibe erſcheinen, weil ſie, nach der Erden zu, ihres Lichtes beraubet ſind, und nur ihr Hemiſphærium, gegen die Sonne zu, erleuchtet iſt. P. Ch.

Das XX. Capitel.

Von der Camera obſcura portatili.

Weil in den vorbeſchriebenen verfinſterten Cammern allezeit einerley Gegend gezeiget werden kan, die Veränderung aber bey jedem Dinge das meiſte Vergnügen bringet, hat man ſtat dieſer unbeweglichen finſtern Cammer, andere Inventions erſonnen, die man, von einem Orte zum andern, tragen kan, und daher dieſelben Cameræ obſcuræ portatiles genennet, deren einige nur bloß zur Erluſtigung des Auges, einige aber dazu dienen, daß man darin einen Proſpect, Stadt oder Faciata

eines Gebäudes verjüngt, der Natur gemäs, in der Perſpectiv am volkommenſten nachzeichnen könne. H. p. 106. Von dieſen Maſchinen werfen einige das Bild über ſich, andere aber unter ſich.

Artic. I.

Von den Maſchinen, welche nur zur Erluſtigung des Auges dienen.

I.

Wie die Augen formiret.

Dieſe Maſchine iſt deswegen inventiret, um den Unwiſſenden, vermittelſt eines körperlichen Models, oder gekünſtelten Auges, vorzuſtellen, wie das Sehen mit dem natürlichen Auge, als die allervolkommenſte Camera obſcura, geſchiehet, und das Auge beſchaffen iſt.

TAB. LXXXI. Fig. 1. u. 2. Gedachtes Model beſtehet nun aus zween, über eine hölzerne Kugel, gepapten hemiſphæriis convexo-concavis, oder Halbkugeln, ſo auf einer Seite erhoben, auf der andern hohl ſind, welche, zuſammengeſezt, eine ganze Kugel und die Tunicam corneam und ſcleroticam vorſtellen. Beſiehe Fig. 1 und 2. A B C D. Die untere Halbkugel C D wird auf einen Fuß E F geſtellet, und mit der oberen A B bedecket, deren überſtehender Rand verhütet, daß ſie nicht herabfallen könne, ſondern feſt ſtehe. Vorwärts wird ein Concavo-convexum A C, einerley Segments, von etwas kürzeren radio, als der radius der Kugel oder des Auges ſelbſt iſt, zwiſchen beyden Halbkugeln, die nach des Glaſes Peripherie ausgeſchnitten ſind, alſo eingeſetzet, daß es die untere Kugel allein feſt halte, und die obere, nur, wenn ſie aufgeſetzet wird, accurat anſchlieſſe. Dieſes Glas A C giebt den durchſcheinenden Theil der Tunicæ corneæ ab, und läſſet die Lichtſtralen, ohne beſondere Refraction, einfallen. Hinter dieſes Glas wird ein anderer Ring G H, auf gleiche Art, in die Kugel, mit dem Glaſe parallel, geſtellet, der aber eine kleinere Oefnung haben muß, als die Peripherie des Glaſes iſt, und, gegen dem Glaſe zu, entweder bräunlich oder bläulich, inwendig aber ſchwarz gefärbet iſt. Dieſer Ring ſtellet die Pupille, oder den ſo genanten Augapfel vor, deſſen Oefnung in dem natürlichen Auge bald gröſſer, bald kleiner wird, nachdem das Licht, ſo dadurch fält, ſchwach oder ſtark iſt, und alſo daſſelbe mäßiget.

In

In IK ſtehet ein ander Ring, der ein ſehr ſpitziges Converglas, welches an Gröſſe dem vordern gleich iſt, und mit ſeinem foco, bis BD, reichet, enthält. Der pappene Ring deutet die ductus ciliares, knorpeliche Gänge, ſo den humorem cryſtallinum bewegen, und das Glas den humorem cryſtallinum an. Dieſe ductus ciliares werden zu beyden Seiten, wie auch der Ueberreſt der Kugel, bis BD, ſchwarz angeſtrichen.

Hinten in der Kugel wird ein zirkulrundes Loch B D Fig. 1. dem vorderen Glaſe CA gerade gegen über, ausgeſchnitten, und mit einem, nach der Rundung der Kugel ſelbſt geformter, und mit Mandelöl getränkten (*) zartem Papier, das die Sehehaut andeutet, ausgefüllet, und mit einem Tubulo BLDM, ſtat der Sehenerve, Nervus opticus, gedecket. Die inwendig ſchwarz angeſtrichene Aushölung der Kugel bedeutet tunicam uveam, das Weintraubförmige Augenhäutlein.

Im Gebrauch dieſer Augenförmigen Cameræ obſcuræ ſtellet man ſich hinter den ſo genanten Nervum opticum LM, wendet die Maſchine gegen ein Object PO, ſo wird ſolches ſeine Stralen, durch das erſte Glas CA oder tunicam corneam, und die Pupille GH hindurch, auf den ſo genanten humorem cryſtallinum, das Converglas, werfen, welches ſie brechende umdrehet, und das Bild des Objects auf die tunicam retinam BD verkehrt abmahlet, ſo daß deſſelben oberſter Punct P zu unterſt, und der unterſte O zu oberſt erſcheinen werden. Gleichergeſtalt geſchiehet das Sehen vermittelſt des natürlichen Auges. H. p. 113.

II.

Es werden zwo Coni oder Pyramiden ABC und BCD alſo zuſammen Fig. 3. geſetzet, daß des einen BCD Axe DE, von der Spitze D an, bis zum centro der gemeinen Baſis BC, gleich lang werde, mit dem foco des Glaſes, ſo bey D eingeſetzt wird. Der andere conus aber kan, nach beliebiger Länge, gemacht werden, doch alſo, daß das Auge, welches bey A angeleget wird, der gemeinen baſi B C nicht alzu nahe zu ſtehen komme. In D wird das Converglas in einem kurzen Röhrlein alſo ordiniret, daß es ein wenig geſchoben werden könne, nachdem es der Abſtand eines jeden Objects erfodert. In BC wird ein ſehr zartes geöltränktes Papier aufgeſpannet, welches die Bilder der Objecte auffänget, daß ſich darauf alle Farben deutlich mahlen

(*) Das Oel erweichet die rauhen Theile des Papiers und dehnet ſie beſſer aus, wodurch das Papier glat wird, und durchſichtig, folglich können die Lichtſtralen ordentlicher durch daſſelbe gehen. Z. p. 227.

und dadurch fallen können, die man ſodann in A mit dem angelegten Auge ſchön und deutlich, aber auch verkehrt, erblicken wird, zu dem Ende die Spitze daſelbſt ſo weit weggeſchnitten, daß, nach Gröſſe des Auges eine bequeme Oefnung werde. Wenn aber mehr, als eine Perſon zugleich hinein ſehen wollen, können auch in dem Theile A B C dieſer Cameræ obſcuræ, zu beyden Seiten, Oefnungen eingeſchnitten, und, wie das Glas D und die Oefnung A mit Deckeln verwahret ſeyn, mit Schieberlein zugedecket werden. Dieſe Maſchine wird in horizontaler Lage über einen Fuß GF geſtellet, daß man ſie bequem halten und niederſetzen könne. Das Gehäuſe muß inwendig ſchwarz ſeyn, und volkommen finſter. H. p. 106.

III.

TAB. LXXXII. Fig. 5.

Dieſe wird aus Holz oder feſtem Papp verfertiget. Inwendig ſtellet man entweder ein Planglas E G ſo auf einer Seite mat geſchliffen, (*) oder, ſtat deſſen, ein geöltes Papier, auf welchem die Objecte durch das Loch F können geſehen werden. Die gedoppelte Röhre P Q enthält ein Converglas, durch welches die Objecte auf das planum E G fallen, und die ganze Maſchine lieget auf einem Fuſſe, und iſt oben mit einem Knöpſchen gezieret.

Wil man die Objecte viel vergröſſert haben, nimt man zum *Objectiv* ein Converglas von einer kleinen Sphäricität, deſſen Diameter $\frac{60}{100}$, zum Ocular aber ein Planconcavglas, deſſen Diameter z. E. $\frac{25}{100}$ Theile eines Römiſchen Schuhes hält, und richtet daſſelbe nach dem Converglaſe alſo, daß die Objecte ſich gros und deutlich präſentiren. Z. p. 690.

IV.

In Geſtalt eines Thurms.

TAB. LXXXVI. Fig. 2.

Unter den finſtern Cammern, welche imaginem transparentem, oder das Bild im Durchſchein zeigen, iſt auch dieſe, welche die Geſtalt eines Thurms A hat, und entweder von Holz oder Papp kan gemacht werden. Unten auf dem Boden iſt ein Röhrlein B, ſo ſich aus oder einſchieben läſſet, darin iſt ein convexes Gläschen geſetzet, deſſen focus ſich nach der Höhe des Thurms richten muß. Dann nimt man eine feine runde Spiegelſcheibe, ſchleifet ſie auf einer Seite mat, bis zur Politur, wendet die helle Seite hineinwärts, und die mat geſchliffene heraus gegen das Auge des Hineinſchau-

(*) Und zwar ſo fein, daß es zur Politur geſchickt ſey.

ſchauenden, und ſetzet ſie bey C D in den Thurm. Das obere Theil des Daches E F muß man können abheben, woſelbſt man hinein ſiehet, wenn man den Thurm gegen ein Object hält, ſo von der Sonnen erleuchtet iſt, und das Object wird ſich netter präſentiren, als ſonſt in keiner geſchiehet. C. p. 92.

V.

So die Bilder aufrecht präſentiret.

Man läſſet aus gutem trockenen Holze ein viereckiges Käſtchen machen, deſſen Höhe und Breite ohngefehr drey viertel Fuß, die Länge aber zwey Fuß halte, weniger oder mehr, nach Beſchaffenheit der geſchliffenen Gläſer, ſo demſelben ſollen appliciret werden. Das Rückſtück dieſes Käſtchens hat in der Mitte ein rundes Loch, worin eine hölzerne Capſel mit einer hinlänglichen Oefnung, und einem aufgeſchraubten Deckel geleimet iſt, durch welche Oefnung man in das Käſtchen ſchauet. In demſelben, ohngefehr $\frac{20}{100}$ Theile von beſagtem Loche, ſtehet eine Scheidewand, ſo entweder aus einem dünnen Brete oder ſteifen Papp verfertiget, in deren Mitte ein rundes Loch, von ſolcher Gröſſe gemacht wird, als man zum Raum der erſcheinenden Bilder nöthig zu ſeyn erachtet. Dieſes Loch überziehet man entweder mit zarten und geölten Papier, oder, welches beſſer, man ſetzet darein ein auf einer Seite mat geſchliffenes Spiegelglas, vitrum paraſlaticum. Forn in dem Käſtchen, dem Loche in der Scheidewand gegen über, ſtecket ein Tubus mit drey Convexgläſern und behöriger Capſel, welcher aus drey Röhren beſtehet, und wenn er ausgezogen, ohngefehr die Länge eines halben Fuſſes hat. Die vorderen Gläſer in dem Tubo ſind zu beyden Seiten in $\frac{60}{100}$, das innere aber in $\frac{40}{100}$ Theile eines Römiſchen Fuſſes geſchliffen. Wem dieſe Proportion nicht gefält, und etwa alles in einem kleineren Raum faſſen wil, der nehme zu den vorderen Gläſer $\frac{50}{100}$ oder $\frac{55}{100}$ und zu dem inneren $\frac{35}{100}$ oder auch $\frac{40}{100}$ Theile auf beyden Seiten. Sollen aber die Bilder ſich ein wenig klärer und gröſſer zeigen, machet man entweder das Käſtchen oder den Tubum länger, und nimt zur Convexität der vordern Gläſer utrinque $\frac{70}{100}$ oder auch $\frac{75}{100}$ und darüber, des inneren aber $\frac{45}{100}$ oder $\frac{50}{100}$ Theile des beſagten Fuſſes. Uebrigens muß das Käſtchen und der Tubus inwendig wohl geſchwärzet ſeyn. Z. p. 172. (*)

(*) Die Scheidewand in dieſer Ciſtula paraſtica iſt ein geöltes, und über einem Namen geleimtes Papier, welches, wenn der Deckel des Käſtchens abgenommen, von oben

Das Kunſtſtück deſto beſſer zu verbergen, können die Röhren mit den Gläſern in dem Käſtchen ſeyn, alſo daß von ſelbigen auswendig nichts zu ſehen, es muß aber ſodann entweder das Käſtchen länger gemacht werden, und wo die Gläſer ſtehen, enger ſeyn, oder man muß Gläſer, von einer kleineren Sphäricität, nehmen. Id. p. 173.

VI.

Ein Magiſch Dioptriſcher Trinkbecher.

TAB. LXXX. Fig. 5.

Setzet unten in den Fuß des Bechers, wo A, ein Converglas, und in gebührender Diſtanz von dieſem noch ein anderes in den hohlen und inwendig geſchwärzten Fuß, bey B; und befeſtiget in der doppelten Diſtanz des foci dieſes Glaſes, bey C D, ein vitrum paraſtaticum. Dieſer Becher kan zwar die Bilder über dem eingegoſſenen Wein nicht wohl präſentiren, aber im währenden Trinken ſelbige herfür bringen und angenehm erſcheinend machen, und wann er ausgeleeret, die Objecte aufrechts darſtellen. Z. p. 696.

VII.

In welche drey Perſonen zugleich hinein ſehen können.

Man machet ein viereckiges Käſtchen, ohngefehr 12. oder 14. Zoll breit, und 16. oder 18. Zoll lang, oben mit vier Trapeziis zugeſpitzt, doch ſo, daß auf der äuſſerſten Spitze ein ſpatium bleibe, wodurch ein rundes Loch gemacht wird, in welches eine kleine Röhre, mit einem Objectivglaſe, von einem Fuß foco, kan befeſtiget werden. In der Diſtanz oder dem foco dieſes Glaſes ſtehet ein, mit zartem Poſtpapier, überzogener Ram, darauf ſich die Objecte repräſentiren; hinter denſelben, und zwar mitten in dem Boden des Käſtchens, iſt ein viereckiges Seheloch eingeſchnitten. Damit man aber einen Seheraum, Spatium viſionis, habe, und die Bilder, ſo ſich auf der papiernen Wand präſentiren, nicht zu nahe vor dem Auge ſtehen, muß das Käſtchen 6. bis 8. Zoll länger ſeyn, als der focus des Objectivglaſes iſt. Das Käſtchen muß inwendig geſchwärzet, im Gebrauch auf die Seite geleget, und die Röhre, worin das geſchliffene Glas iſt, gegen die Objecte gerichtet werden. Machet man oben zu beyden Seiten, mitten in zwey Trapeziis ein Loch, ſo können noch zwey Perſonen zugleich hinein ſehen. (*)

Sollen

oben hinein geſtellet und in gebührende Diſtanz gebracht werden kan. Das runde Seheloch iſt ſo groß, daß man mit beyden Augen durchſehen mag. Sol das Bild in einer kurzen Diſtanz von dem inneren Glaſe erſcheinen, nimt man drey Convergläſer, ſonſten ſind zwey genug. WE. l. c. p. 284.

(*) Die Cameras obſcuras portatiles; darinnen kein Spiegel befindlich, nennet P. Zahn Ciſtulas paraſtaticas, Käſtchen, ſo dem Auge etwas darſtellen.

Sollen ſich die Objecte aufrechts in dieſer Cammer präſentiren, muß ſolches durch Hülfe eines Planſpiegels, geſchehen, welcher in ein viereckiges Käſtchen, deſſen Länge, Breite und Höhe ohngefehr vier bis ſechs Zoll, diagonaliter, das iſt, aus einer Ecke in die andere, geſetzet wird. Dieſes Käſtchen hat auf beyden Seiten ein Loch, deren eines nach die Objecte gerichtet, das andere aber über die Röhre der Cammer, ſo das Objectivglas in ſich hält, gedrange paſſet, daß die Objecte, durch die Reflection in die Cammer hinein fallen, in deren einem Trapezio man ein Seheloch machet, alſo daß der Hineinſchauende den Objecten den Rücken zuwendet, und deſſen Kopf die Stralen, ſo auf den Spiegel fallen, nicht aufhalte, man brauchet aber ſodann kein ſpatium viſionis, weil man durch den Boden der Cammer nicht hinein ſiehet, deswegen dieſelbe nur ſo lang ſeyn kan, als die Diſtanz des Glaſes iſt.

VIII.

Mit einem Spiegel. (*)

Der Abriß zeiget ſolche deutlich: Denn A iſt der kleine Tubus, worin ein Converglas; B die papierne Wand; C ein Spiegel, welcher die Objecte wieder aufrichtet; D das Seheloch; E eine kleine Thür, zur Verdeckung deſſelben, damit kein Staub in die Cammer falle. S. TAB. LXXXII. Fig. 8.

IX.

Iſt ein Gefäß von Kupfer A B C D, ſo inwendig, in E F, einen Abſatz hat, worauf ein vitrum paraſſaticum lieget. In G H iſt ein Planſpiegel aufgeſtellet, der die, von dem Objecte, durch das convexe Glas K einfallende Stralen auf das Glas E F reflectiret. Der obere Theil dieſes Gefäſſes A B E F wird mit klarem Waſſer angefüllet, damit aber daſſelbe nicht, zwiſchen der Glasſcheibe E F und dem Gefäſſe, in das untere Theil deſſelben dringen könne, muß die Glasſcheibe, an allen Seiten, mit Kütte, wohl verwahret werden. Das Bild des Objects erſcheinet in dem Waſſer. Fig. 10.

X.

Poculum potorium magico-catoptrico-dioptricum oder Ein magiſch-catoptriſch-dioptriſcher Trinkbecher.

Nach der vorhergehenden Maſchine iſt nun leicht ein curiöſer und verwundernswürdiger Trinkbecher oder Pocal zu verfertigen, welcher die Bilder TAB. LXXX. Fig. 3.

(*) In den aus Spiegel und geſchliffenen Gläſern zuſammengeſetzten finſtern Cammern ſind die dünneſten Spiegel zu erwählen, denn die Objecte fallen gar ſchief auf. C. p. 49.

der entweder in einem weiſſen Wein, oder andern darin gegoſſenen klarem Getränke, beym Trinken, ſchwimmende präſentiret. Dieſer Becher kan aus Silber gemacht und bey A mit Cryſtallen oder Edelgeſteinen ausgezieret werden, woſelbſt man, an ſtat eines Edelgeſteins, ein Converglaͤschen anbringen kan, gegen welches, inwendig im Fuſſe des Bechers, ein reiner und wohlpolirter Planſpiegel E F auf 45. Grad gerichtet, damit derſelbe die, von dem Converglaſe, empfangene Bilder hinaufwärts reflectiren könne, bey C D aber, oder in einer andern Diſtanz, wo die Bilder des Objects deutlich erſcheinen können, wird eine Glasſcheibe, ſo auf einer Seite mat geſchliffen, in den Becher geleget, und wohl verküttet, und der Fuß des Bechers, bis an die Glasſcheibe, inwendig geſchwärzet, aber nicht glänzend.

Wenn nun ſolcher Becher, bey der Mahlzeit, gebraucht wird, kan derſelbe die Bildniſſe der Gäſte, oder anderer, ſowohl auf der Tafel, als anderswo befindlichen Sachen, inſonderheit, wenn auf ſolche ein ſtarkes Licht fält, und das Converglas A nach ſelbigen gerichtet iſt, im Weine ſchwimmend, zur gröſſeſten Gemüthsergözung, auf das lebhafteſte repräſentiren.

Fig. 4. Wil man den Deckel oder Huth dieſes Bechers auch zu einer camera obſcura einrichten, läſſet man unten, in B C, ein vitrum paraſtaticum einfaſſen, weiter aber hinauf, in gebührender Diſtanz, ohngefehr bey A, ein Converglaͤschen ſtellen, und oben in dem zugeſpizten Deckel, bey D, ein Loch von ſolcher Gröſſe machen, als man zu der Apertur des verborgenen Converglaͤschens nöthig zu ſeyn erachtet, den inwendigen Raum aber anſchwärzen. Kehret man nun die Spitze des Huths oder Deckels gegen ein beliebiges Object, wird daſſelbe in dem matten Glaſe ſehr nett und angenehm zu ſehen ſeyn. Z. p. 695. u. 697.

XI.

TAB. LXXXIV. Fig. 1. Iſt entweder aus Papp oder leichtem Holze gemacht. In der kleinen Röhre A ſtehet das Converglas; B C D E der Spiegel, auf 45. Grad eleviret rückwärts; D E F G ein geöltes Papier, auf welches der Spiegel die Bilder wirft; O ein Loch, wo das Auge, durch das darüber liegende Dach hinein ſchauet. C. p. 118. (*)

XII.

(*) Diejenigen Arten, welche, vermittelſt eines Spiegels, die Geſtalten der ſichtbaren Dinge, durch ein Linſenglas, einlaſſen, und ſolche auf ein zartes geöltes Papier, oder, welches beſſer, auf eine plane Glastafel, deren eine Seite ſolchergeſtalt mat geſchliffen, daß ſie, wann es nöthig wäre, könne poliret werden, repräſentiren, nennet P. Zahn Ciſtulas catoptrico-paraſtaticas. Solche Käſtchen ſind nun auf verſchiedene Art zuzurichten, wie denn auch der Ort, wo der Spiegel zu ſtehen komt, verſchiedentlich ſeyn kan. Es wird aber der Spiegel, wenn er die Bilder der Objecte auf-

XII.
Eine beſondere Invention.

Alhier ſtehet das, auf einer Seite, verdunkelte Planglas, den in einander geſchobenen Röhren A B C, gerade gegen über, worauf die Bilder der Objecte, ohne vorhergehende Reflection, fallen. Dieſe nun aufrecht zu ſehen, befeſtiget man an die inwendige Seite der Thür D E, des Käſtchens, einen Planſpiegel, welcher zugleich mit der Thür alſo kan geſtellet werden, daß man in ſelbigem die, auf dem Planglaſe, umgekehrt erſcheinende Bilder aufrecht ſiehet. Sollen dieſelbe auf das Planglas gröſſer fallen, ſtellet man in die Capſel C ein zu beyden Seiten gleich convexes Objectiv aus einem Diameter von $\frac{60}{100}$, ſchiebet in die Röhre B C eine etwas kleinere D E, und ſetzet in deren äuſſerſtes Ende ein Planconcavglas, aus einem Diameter von $\frac{25}{100}$ Theilen eines Römiſchen Fuſſes, rücket daſſelbe ſo lange gegen das Objectiv, bis die Bilder am gröſſeſten und deutlichſten erſcheinen. Hernach ſtecket man beyde Röhren in die weiteſte A, ſo in dem Käſtchen feſt, und richtet ſie, daß die Bilder ſehr nett auf das Planglas kommen können, alsdenn dieſe ciſtula paraſtatica die Objecte viel gröſſer darſtellen wird, als ein bloſſes Converglas, in gleicher Diſtanz, würde gethan haben. Nachdem man auch das Concavglas dem converen Objectiv näher oder weiter ſtellet, nachdem können auch die Objecte kleiner oder gröſſer, und in verſchiedenen Weiten repräſentiret werden. Z. p. 689.

TAB. LXXXV. Fig. 5.

Fig. 6.

XIII.
Mit zwey Planſpiegeln.

Iſt eine hölzerne Maſchine, deren Seite A C nicht mit gehölten, ſondern dem allerweiſſeſten feinem Papier, bezogen. Oben in den Deckel wird eine pappene Röhre feſt geleimet, und eine andere in den Boden des oberen Käſtchens C D, ſo in die untere hinein treten muß, damit man das obere Käſtchen, nach der Lage der Objecte drehen, und hoch und niedrig rucken könne. In der Röhre G iſt das Objectivglas befindlich. Die zwey Planſpiegel E F und H I werden alſo geſtellet, daß man die Objecte, ſo durch das Objectivglas des Tubi G, auf den Spiegel E F fallen, und von dem Spiegel H I reflectiret werden, auf der papiernen Wand A B ſehr lebhaft durch das

TAB. LXXXII. Fig. 7.

aufrechts darſtellen ſol, fürnemlich auf dreyerley Art angebracht, entweder vor das Converglas und geölte Papier oder hinter denſelben und dem Glaſe, oder zwiſchen dem Papier und dem Glaſe. Z. p. 177.

das Loch K ſehen könne, wiewohl ſich ſolche daſelbſt umgekehrt präſentiren. Drehet man aber das Käſtchen mit dem Tubo herum, ſo werden ſie aufrechts erſcheinen. Id. p. 692.

XIV.

Dergleichen.

Fig. 9. In dieſer, welche auch mitten in einem Gemache kan aufgeſtellet werden, wird alles geſehen, was drauſſen paßiret. Sie beſtehet aus zween viereckigten Kaſten A und B, und dem Converglaſe C, welches von einer kleinen Kugel ſeyn muß. Durch dieſes fält das Bild des Objects E auf das Papier D und wird reflectiret in den Spiegel F; von dar wird es durch den Tubum G, welcher hoch und niedrig geſtellet werden kan, und ein anderes Converglas H, auf den Spiegel I geworfen, und durch das Loch K geſehen.

XV.

Mit drey Spiegeln, in welcher die Bilder aufrechts erſcheinen.

TAB. LXXXV. Fig. 1. Die Stralen der Objecte fallen durch das Objectivglas A auf den Spiegel B C, und von dieſem, durch die Röhre D E, auf den zweyten Spiegel F G, ſo gebührend eleviret iſt. Dieſer reflectiret ſie nach ein, in H I, perpendicular ſtehendes geöltes Papier, oder ein vitrum paraſtaticum, welches beſſer. Fig. 2. Vor dieſem Glaſe wird der dritte Spiegel K L perpendicular geſtellet, welcher in einem hölzernen Ramen eingefaſſet, und oben mit einem, aus der Maſchine hervorragenden, Knopfe M, ſo ſtat einer Handhabe dienet, unten aber mit dem runden Zapfen N verſehen iſt, welcher in das Bretchen O trit, damit man den Spiegel, bald nach dieſer, bald nach jener Seite, wie es gefällig, drehen könne.

Siehet man nun durch das Loch P in dieſen beweglichen Spiegel K, ſo können in ſelbigem die Objecte aufrechts obſerviret werden. Auſſer dem Gebrauch wird dieſes Seheloch P mit einer kleinen Thür verſchloſſen. Es wird aber zu deſto mehrer Fürtreflichkeit dieſer Maſchine erfodert, daß ſie inwendig wohl geſchwärzet, die Spiegel rein und ſchön, und das Objectivglas accurat geſchliffen und wohl ausgearbeitet ſey, daß daſſelbe eine gröſſere Apertur leiden, und ſolchergeſtalt die Bilder deſto lebhafter durchlaſſen könne. Z. p. 693.

XVI.

Mit vier Spiegeln, ſo die Objecte vervielfältiget, und dieſelbe ſo wohl aufrecht als verkehrt darſtellet.

Fig. 3. Dieſes hölzerne Käſtchen, welches forne, bey A B enger, als hinten iſt, hat zwey Röhren C D und E F, ſo in einander geſchoben, damit E F, dar-

darin das Objectivglas lieget, weniger oder mehr, nachdem das Object ferne oder nahe, ausgezogen, und daſſelbe auf das vitrum paraſtaticum G H könne nett gebracht werden. Dieſer vordere Theil A B G H wird inwendig geſchwärzet, oder mit ſchwarzem Tuche bezogen; die inwendigen Seiten G I K L des hintern Theils M N aber, wie auch oben und unten, mit Spiegeln bekleidet. Leget man nun das Auge an das Loch P, ſo wird daſſelbe die Objecte oben und unten in dem Käſtchen aufrecht, zu beyden Seiten aber, und auf der Wand G H, umgekehrt, und an allen dieſen Orten ſehr deutlich ſehen.

In das Seheloch P kan ein kurzes hölzern Röhrchen mit einem geſchraubten Deckel geleimet werden, daß der Staub nicht in das Käſtchen falle, oder man befeſtiget nur ein helles Planglas in dem Loche, oder verſchlieſſet die ganze Seite M N mit einer planen und wohlpolirten Glastafel, damit das Auge, es möge hinſehen, wo es wolle, deſto mehr Bilder, ſo aus der vielfältigen Reflection entſtanden, mit deſto gröſſerem Vergnügen, erblicken könne.

Läſſet man eine Capſel drehen, die juſt in das Seheloch paſſet, und unten, bey A B, einen Boden hat, zu beyden Seiten aber, in C und D, hinlänglich ausgeſchnitten iſt, ſo wird man, wenn die Capſel alſo gedrehet wird, daß ein Loch oberwärts, das andere unterwärts, zu ſtehen komme, die Bilder aufrecht, wenn aber die Löcher ſeitwärts gedrehet, die Bilder verkehrt, und von der Präſentation auf der Fläche G H gar nichts gewahr werden, wegen des in der Capſel geleimten Bodens. Fig. 4.

Sollen ſich die Bilder viel vergröſſern, nimt man ein Converglas von einer kleineren Sphäre, ſetzet daſſelbe mit einem proportionirlichen Concavglaſe zuſammen, alſo daß das Converglas dem Objecte zugekehret ſey, und richtet den Tubum darnach ein. Ordiniret man drey Convergläſer in den Tubum, ſo erſcheinen die Bilder oben und unten umgekehrt, an den Seiten aber und auf der Wand G H aufrecht. Z. p. 687. E. Pr. 2.

XVII.

Wie ein Thurm geſtaltet.

Die Figur iſt nach dem darunter liegenden Maaßſtab gezeichnet. Bey A lieget das Objectivglas; bey B aber ein vitrum paraſtaticum, deſſen helle Seite dem Converglaſe, ſo von einer kleinen Sphäre ſeyn muß, zugekehret. Im Gebrauch wird das kleine Dach D abgenommen, und der Thurm auf die Seite geleget, alsdenn ſich die Objecte, wenn man durch das Loch C ſie- TAB. LXXXIII. Fig. 1.

het, auf der matten Seite der Glasſcheibe ſchön und deutlich, wiewohl umgekehrt, präſentiren werden. B p. 7.

Dergleichen Cameras obſcuras kan man noch, auf viele andere Art, verfertigen, und beruhet es auf eines jeden erfahrnen Optici eigenen Nachſinnen, wie zierlich er die äuſſere Geſtalt derſelben machen wolle. Es müſſen aber dennoch allemahl folgende weſentliche Stücke dabey beobachtet werden, nemlich: Daß das Gehäuſe volkommen finſter, und dahero inwendig ſchwarz ſeyn; das geſchliffene Glas, vermittelſt einem Röhrlein, darinnen es befeſtiget, nach der Diſtanz der Objecte, mehr oder weniger heraus gezogen; demſelben gegen über, in richtiger Weite, ein weiſſes planum geſtellet, und das Auge bequem und ohne Bemühung appliciret werden müſſe. H. p. 108. Z. p. 179. Auch iſt allezeit beſſer, an ſtat des geölten Papiers, eine auf einer Seite mat geſchliffene Glasſcheibe zu nehmen, und, wenn es geſchehen kan, eine oder mehr Scheidungen, ſo in der Mitte ein Loch haben, inwendig anzubringen, um das falſche Licht abzuhalten, alsdenn die Bilder viel lebhafter, ſchärfer und deutlicher erſcheinen werden. Z. p. 178.

Artic. 2.

Von den Maſchinen, welche zum Nachzeichnen der Objecte, bequem ſind.

I.

In Geſtalt einer abgekürzten Pyramide.

Fig. 2. Die Stralen der Objecte fallen zuerſt auf den Spiegel A, der ſie durch die auf- und nieder zu ſchiebende Röhre B, und das Converglas C unten auf den Boden reflectiret, woſelbſt man das Bildniß des Objects, wenn die Röhre B recht gerichtet, durch das Loch D ſehen, durch das Loch E aber nachzeichnen kan. Die Maſchine iſt nach dem darunter liegenden Maaßſtab aufgeriſſen. B p. 7.

An ſtat des Loches E können zwey eingeſchnitten werden, als eines für die rechte, das andere für die linke Hand. H p. 390. Das Gehäuſe, darin der Spiegel auf 45. Grad incliniret, iſt viereckigt, und hat unten in der Mitte ſeines Bodens ein rundes Loch, in welchem die Röhre mit dem Glaſe C feſt geleimet; vor den Spiegel kan, von oben, ein Schieber eingeſchoben werden, damit kein Staub hinein falle. D.

II.

II.

Dergleichen, auf eine bequemere Art eingerichtet.

Solche beſtehet aus einem hölzernen Glaſe ABCDEFG, ſo einer viereckten abgekürzten Pyramide, Pyramis truncata, gleichet, deren vier Seiten, mit eiſernen Gewinden, (oder Hespen,) alſo zuſammengefaſſet ſeyn, daß ſie, gleich einer Spaniſchen Wand, zuſammen geleget, und wieder in ihrer vorigen Form aus einander geſetzet, auch oben und unten, in EC, mit zwo Haken zuſammen geheftet werden können. Der viereckigte Boden, DEFG ruhet auf zwey Leiſten, ſo inwendig, zu unterſt, an die gegen über ſtehenden Seiten DF und EG feſt gemacht ſind. Die Seite ED iſt, in paraboliſcher Form, 15. bis 18. Zoll hoch, und faſt ſo breit als ſie ſelbſt iſt, ausgeſchnitten, vor welche Oefnung ein Vorhang, von ſchwarzem Raſch, gehänget, der oberwärts herum feſt angemacht, und mit einem darunter geſtelleten eiſernen Bügel aus einander gebreitet wird, damit man darunter, ohne Incommodität, ſitzen, und alles um ſich finſter machen könne. Alle vier Ecken der Wand aber ſind in einander mit Falzen alſo verſetzet, daß kein Licht von auſſen, durch die Fugen, hindurch dringen könne. TAB. LXXXI. Fig. 5. Fig. 6.

Ueber dieſes Gehäuſe wird eine viereckte Zarge, ſo oben mit einer ſauberen Leiſte überſtehet, unten aber accurat hinein paſſet, und in der Mitte rund ausgearbeitet iſt, eingeſetzet, und noch über ſelbige der Theil, welcher das Converglas O, und einen ſchräge geſtelten Planſpiegel AB in ſich hält, mit der unten feſt gemachten Röhre, die das, in der Zarge, befindliche runde Loch ausfüllet, aufgeſtecket, ſo daß er, zu allen Zeiten und nach allen Gegenden, herum, gewendet werden kan. Das Glas iſt drey Fuß geſchliffen, und auch das Gehäuſe, von der oberen Fläche des Bodens, worauf das Papier zum Zeichnen geleget wird, bis zum Mittelpunct des Spiegels, und von dar an, bis zum Converglaſe, ſo hoch. Das Röhrlein O Fig. 5. ſo das Glas in ſich hält, kan aus und eingeſchraubet, wie es die Diſtanz der Objecte erfodert, und mit einem Deckel, vor dem Staube verſchloſſen werden. Alle dieſe Stücke ſind inwendig wohl geſchwärzet, auſſer dem Boden, welcher weiß bleiben muß. Fig. 7. Fig. 8.

Im Gebrauch ſtellet man ſolche Maſchine auf einen Tiſch, oder beſonders dazu gemachten Fuß, ſo daß ſo wohl die Oefnung, dadurch man ſiehet, und zeichnet, als das Glas, dem Objecte zugewendet ſey, ſetzet ſich vor ſelbiger auf einen Stuhl, decket den Vorhang über ſich, daß kein fremdes Licht hinein falle, und zeichnet ſodann die auf dem Boden der finſtern Cammer auf-

aufrecht ſtehende Bilder, mit eben der Gemächlichkeit nach, als man ſonſt über einem Tiſch zu ſchreiben pfleget.

Dergleichen Maſchine, weil ſie nach allen ihren Stücken zerleget werden kan, iſt den Herrn Ingenieurs ſehr zuträglich, wie auch anderen Gelehrten, die ſonſt in der Handzeichnung nicht ſo gar geübt, und auf Reiſen ſich gern etwas beſonderes, von Proſpecten oder Gebäuden, nachzeichnen möchten, zumahlen, da man ſie bequem in einem Coffer mit ſich führen kan, inſonderheit, wenn ſie noch etwas complicabler, aus ſtarker Pappe zubereitet iſt: Denn es kan noch ein jeder Theil der vier Wände und der Boden ſelbſt in der Mitte gebrochen, und zuſammen geleget werden, ſo daß dennoch alles, im Aufſetzen, wieder in ſeinen vorigen Stand kommen muß.

Herr Hertel hält dafür, man werde, bey dieſer Compoſition, auch ſo gar des Planſpiegels entübriget ſeyn können, wenn man nur, an deſſen ſtat, ein etwas groſſes Planconvexglas von drey Fuß, welches auf der ebenen Seite beleget iſt, gegen der runden Oefnung, wo ſonſten das convexe Glas zu ſtehen kommen müſte, auf 45. Grad neigete, doch müſte durch gewiſſe Blendungen verhütet werden, daß kein Licht von oberwärts durch das Loch O perpendicular herunter fallen könte, wodurch ſonſt das Bild auf dem Boden der Cammer verdunkelt werden dürfte. H. p. 109 BM. P. 2. p. 383.

III.
Dergleichen.

Man ſetzet eine Pyramide von dünnen eiſernen Stangen zuſammen, umhanget ſie mit dicken ſchwarzen Zeuge, und ſtellet oben in die Spitze eine Röhre mit einem Convexglaſe. Ueber dieſes werden zwey kleine Arme beſeſtiget, worin man einen flachen Spiegel ſetzen, und ſolchen, nach einem beliebigen Winkel, richten kan. Wil man das Bild auf den weiſſen Boden der Pyramide ſehen, ſo ſtecket man den Kopf unter den Vorhang, der die Oefnung an der vorder Seite der Maſchine bedecket, und nimt ſich dabey in acht, daß kein Licht in die Pyramide falle, ſo wird man alle auſſerhalb befindliche Sachen, mit allen ihren Farben, abgemahlt erblicken, nach welchen man, in kurzer Zeit, Abriſſe von einem Schloſſe, von einer Landſchaft, ja von einer ganzen Stadt, mit allen ihren Thürmen und Kirchen, verfertigen kan, wobey man verſichert iſt, daß jedwede Sache ihre richtige Geſtalt und Lage hat, und hernach kan man die Schattirung, bey gelegener Zeit, ebenfals verfertigen, oder den Riß mit Farben ausmahlen, ohne das Original aus den Augen zu laſſen. Man kan auch, auf eine gewiſſe Weite, von die-

dieſer Maſchine, eine Perſon alle beliebige Stellungen und Verwendungen des Leibes und des Geſichtes machen laſſen. Auf ſolche Weiſe iſt es leicht, ſich in den ſchwerſten Stücken der Zeichnungskunſt zu üben. SN. P. 4. p. 225.

IV.

Zur Präſentation der Objecte in den kleinen finſtern Cammern wird gemeiniglich nur ein Converglas von einer etwas groſſen Sphäre genommen, beſſer iſt es aber, wenn man zu einem Converglaſe von einer kleinern Sphäricität ein Hohlglas hinzu thut, welche Gläſer die Bilder der Objecte, in einer kürzeren Diſtanz, dabey groß genug, dem Auge darſtellen können. Z. E. Man nimt ein Objectivglas, das zu beyden Seiten gleich conver, aus einem Diameter von $\frac{60}{100}$ Theile eines Römiſchen Fuſſes geſchliffen, leget daſſelbe in die Capſel C, ſo über die Röhre BC geleimet. In dieſe ſchiebet man eine etwas kleinere Röhre DE, welche, in E, ein Planconcavglas enthält, deſſen Diameter $\frac{25}{100}$ Theile des beſagten Fuſſes hat, und ziehet dieſelbe ſo weit aus, bis ſich die Bilder am gröſſeſten und deutlichſten präſentiren, welches leicht an einer weiſſen Wand auf die Weiſe zu bewerkſtelligen, wie man die focus der einzeln Convergläſer erforſchet. Hernach ſchiebet man die groſſe Röhre BC zuſamt der kleineren DE in ſolcher Stellung in die kürzere und weitere Röhre A, ſo im Käſtchen feſt, und ſtellet den Tubum alſo, daß die Bilder, vermittelſt der Reflection von dem ſchräge geſezten Spiegel DE, zu dem vitro paraſtatico oder aufgeſpanneten Papier F gelangen, woſelbſt man ſie nachzeichnen kan, und zwar unter einem Vorhang, welchen man über das Verdeck HGG hänget, fals die Arbeit auf einen freyen Platz geſchehen ſol. Nachdem man nun das Hohlglas dem converen nähert, oder von demſelben weiter abrucket, nachdem werden ſich die Bilder kleiner oder gröſſer, und in unterſchiedener Diſtanz, zeigen. Und ſolchergeſtalt wäre die Maſchine verfertiget, welche die Bilder viel gröſſer präſentiret, als ein einzeln Converglas, in gleicher Diſtanz, thut. Das Käſtchen aber wird inwendig geſchwärzet. Z. p. 689.

TAB. LXXXV. Fig. 6.

Fig. 7.

Weil der Gebrauch der Cameræ obſcuræ erfodert, daß in ſelbiger die Bilder hell und deutlich entworfen werden, ſo muß man die Gläſer wohl ausarbeiten, und ſich hüten, daß man nicht ein alzu ſcharfes Concavglas nehme, weil ſolches die Stralen alzu ſehr zerſtreuet, dahero man verſchiedene Concavgläſer mit dem Converglaſe zuvor probiren muß, und dasjenige erwählen, welches ſich am beſten dazu ſchicket. WE. T. 3. p. 321.

V.

V.

Das hölzerne Käſtchen, deſſen Höhe nach dem foco des Converglaſes eingerichtet, iſt höher als breit, und hat zwey Boden, zwiſchen welchen in der Mitte ein Spiegel auf 45. Grad geſtellet. Ueber demſelben iſt in der Mitte des inneren Bodens oder der Scheidung ein Loch, worin das Converglas lieget, durch die Rückwand des Käſtchens aber ein groſſeres Loch, das mit einem Schieber kan verſchloſſen werden, gegen den Spiegel gemacht, wodurch die Objecte auf den Spiegel fallen. Dieſer reflectiret dieſelbe, durch das Converglas, in die Höhe auf ein ausgeſpannetes und in ſolcher Diſtanz liegendes Papier, in welcher das Glas die Bilder nett ordiniren kan, welche Diſtanz leicht, nach dem foco des Glaſes, zu treffen iſt. Oben wird das Käſtchen mit einem platten Deckel, ſo mit zweyen kleinen Hespen an der Rückwand befeſtiget, verſchloſſen, welchen man in die Höhe hebet, wenn man die Bilder auf dem Papier ſehen wil.

Diejenigen Gläſer, ſo einen mittelmäßigen focum haben, ſind zu dergleichen Maſchinen am beſten zu gebrauchen, inſonderheit die Planconvexen, deren Convexität $\frac{70}{100}$ Theile eines Römiſchen Fuſſes gleich komt. Sind ſie aber utrinque convex, kan der Diameter einer jeden Convexität anderthalb, bis vier Fuß, groß ſeyn. Je gröſſer aber der Diameter des Glaſes iſt, je höher muß das Käſtchen gemacht werden. Z. p. 177.

VI.

TAB. LXXXIII. Fig. 6. Auf der Mitte des Käſtchens AB wird ein viereckigtes Thürmchen CD aufgerichtet, ſo bey E eine runde Oefnung hat, hinter welcher ein Planſpiegel AB auf 45. Grad incliniret wird, der die Stralen des Objects auf das utrinque Converglas G, ſo in der kurzen Röhre F eingeſchloſſen, reflectiret, in deſſen foco eine Tafel HI, mit weiſſem Papier bezogen, lieget, auf welcher man die Objecte durch das längliche Loch KL verſiehet. WE. l. c. p. 385.

Die Maſchine iſt bequemer zum Nachzeichnen der Objecte, als zur Erluſtigung des Auges, zu gebrauchen, wenn man in die ſchräge Seite A ein ovales Seheloch ſchneidet, alſo daß man, beym Durchſchauen, mit dem Kopfe den in das Loch E fallenden Stralen nicht hinderlich ſeyn, unten aber über dem Boden in das viereckigte Theil I eine ſolche Oefnung machet, wodurch man die rechte Hand ſtecken könne, um das Bild des Objects nachzuzeichnen, in dieſem Fall aber muß dieſer viereckigte Theil aber nicht ſteif, ſondern an dem obern ſchrägen Theile, vermittelſt einer aufgeleimten Streiſe Leder oder dünnen Pergaments, hangen, damit das Käſtchen an dieſem Orte

te könne geöſnet und wieder verſchloſſen werden, nachdem es der Gebrauch deſſelben erfodert. Das unbequeme Seheloch KL bleibet alhier weg. D.

VII.

Wie ein Holländiſches Gebäude. Des Hr. *Conradi* Invention.

Solche iſt nicht koſtbar, und kan allenthalben hingetragen werden, und dabey ſehr bequem zum Abreiſſen. Die Objecte fallen erſt in den Spiegel, hernach ins Glas, und endlich auf den Boden. AB iſt der Spiegel, welcher gar gering ſeyn kan, etwa für 4ggl.. Dieſer iſt über das geſchliffene Glas C aufgerichtet, ſtehet auf einer Röhre von Papp die ſich höher und niedriger rucken läſſet, man kan ihn mit einem Wirbel D höher und niedriger ſchrauben. Bey Präſentirung der nahen Sachen wird der Thurm weiter hinaus gerucket, der entfernten aber beſſer hinein. Auf dem Dache iſt ein ovales Loch, darein ein Papp geleimet iſt, der alſo ausgeſchnitten, daß er die Stirn bey den Schläfen und unter der Naſe anſchlieſſe, wie E. Unten bey F ſind zwey Schieberlein, welche man von einander ſchiebet, daß man die Hand hinein bringen, und alſo die Objecte, ſo ſich auf dem Boden aufrecht, oder auch umgekehrt präſentiren, nachdem man den Thurm drehet, nachzeichnen kan. Dieſe Camera obſcura iſt nicht groß. Der Sache aber ein mehreres Anſehen zu geben, wird der Spiegel, auſſer dem Gebrauch, abgehoben, und eine welſche Haube auf den Thurm, ſo sechs oder achteckigt ſeyn kan, geſetzet, und das Gebäude ſo gut, als möglich, gezieret. C. p. 118. Fig. 4. Fig. 7.

VIII.

So das Bild über ſich wirft.

Der Spiegel A, ſo unter einem Winkel von 45. Graden geſtellet, wirſt die, zur Seitenöfnung B, einfallenden Stralen recht winklich in die Höhe, weil zwey Winkel, jeder von 45. Graden zuſammen einen von 90. machen. Die Stralen fallen auf glat aufgeſpanneten Taffent, oder Papier C in eben der Ordnung, welche die Puncte der abgebildeten unter ſich haben, demnach iſt die Abbildung volkommen richtig, und kan man auf dieſe Weiſe, ohne groſſe Mühe zeichnen lernen, wenn man ſolche Stellungen abreiſſet, die mit der Natur übereinſtimmen. Es erlanget aber dieſe Maſchine eine gröſſere Volkommenheit, wenn man die Oefnung B, wo die Stralen einfallen, mit Röhren D verſiehet, die ſich ſchieben laſſen. In eine von dieſen Röhren wird ein Converglas geſetzet, welches die überflüßigen Stralen abweiſet, und dem Bilde mehr Deutlichkeit giebt. SN. P. 5. p. 625. Fig. 8.

IX.

Dergleichen.

TAB. LXXXIII. Fig. 3. Dieſe iſt eine der vornehmſten Gattung, und ein Kaſte von Papp, ohngefehr einen Fuß breit und hoch, und zwey Fuß lang, nachdem das Objectivglas die Figuren wirſt, mehr oder weniger, und iſt aus zwey Theilen, ſo in einander geſchoben, alſo zuſammengeſetzet, daß er, wenn der hintere Theil CNOKG entweder vor oder rückwärts gerücket wird, nach Erfordern, könne verlängert oder verkürzet werden. In dieſem Theile iſt ein Planſpiegel GHIK ſchief, und bey nahe ad angulum ſemirectum (*) geſtellet. Ueber demſelben lieget ein feines, durch Mandelnöl gezogenes, Papier DGKS, in einem Ramen geſpannet, und über dieſes wird ein pappenes Gehäuſe DPQLMGK geſtellet, das Papier zu überſchatten, worauf die Figuren können appliciret werden. (**) In der vorderen Wand ABF des unbeweglichen Theils ABCDEF iſt ein hölzernes Auge eingelaſſen, (***) vermittelſt deſſen man das darin befindliche Objectivglas, nach allen Seiten hin, drehen und wenden kan.

Dieſen Kaſten ſtellet man in ein offenes Fenſter alſo, daß das Glas dem Objecte zugekehret ſey, ſo wird deſſen Bild, wenn man den Kaſten, nach der Diſtanz des Objects, von dem Spiegel entfernet, oder demſelben nähert, auf dem geölten Papier aufgerichtet und ſehr nett erſcheinen, ſo gar, daß man die auf der Gaſſe gehende Menſchen, auf mehr, dann hundert Schritte, nach ihrem Geſichte und Kleidung, accurat erkennen kan. St. P. 1. p. 162. BM. P. 2. p. 37.

X.

Iſt etwas groß und ein viereckigt Gehäuſe von dünnen und leichten Bretern gemacht, (****) in deſſen Wände Convergläſer geſetzet werden. Inwendig ſtehet noch ein Käſtchen, ohne Boden, deſſen vier Wände aus geölten Papier beſtehen, und von den hölzernen, wenigſtens zwey Schuh, nach Erfoderung der Convergläſer, entfernet ſeyn müſſen. Das ganze Gehäuſe wird

(*) einen halben geraden Winkel, das iſt, auf 45. Grad.

(**) Wil man auf geölträncktes Papier zeichnen, muß daſſelbe zuvor mit Weitzen-Kleien abgerieben werden.

(***) Wenn, anſtat des hölzernen Auges, ein Tubus, der ſich ausziehen läſſet, angebracht wird, ſo kan der Kaſte aus einem Stück gemacht werden, weil man das Objectivglas, bekanter maſſen, nach der Weite des Objects ſtellen kan.

(****) Die vier Wände können, zu mehrer Bequemlichkeit, von tannen Latten gemacht, und mit dickem ſchwarzen Tuche bezogen werden; Um aber die Convergläſer darin zu befeſtigen, wird in jede Wand, gehöriges Ortes, ein Stück Latte in die queer, gleich einem Riegel, befeſtiget.

wird auf vier Beine geſtellet, und hat unten in der Mitte des Bodens ein Loch, von der Gröſſe, daß man bis unter die Arme, mit dem Kopfe, hinein kriechen kan, die Füſſe aber bleiben auf der Erde ſtehen.

Läſſet man nun dieſen Kaſten ins freye Feld tragen, wird man auf den papiernen Wänden alles ſehen und nachzeichnen können, was ſich im ganzen Horizont befindet. Auch kan man einem in dieſem Gehäuſe allerhand wunderswürdige Sachen an den Wänden vorſtellen, wenn man, ohne ſein Vorwiſſen, z. E. Geſpenſte, den Tod und andere fürchterliche oder auch angenehme Sachen drauſſen vor die Gläſer ſtellet, welche Objecte ſich aufrecht präſentiren werden, wenn man ſie umgekehrt vor das Loch oder die Gläſer hält. Hätte das Gehäuſe ſechs oder acht Wände, würde die Sache recht wunderswürdig herauskommen, denn es würden ſich theils Dinge, zwey bis drey mahl, präſentiren. Kirch. f. 811. H. P. 2. p. 229. Sch. p. 182. K. p. 274. C. p. 92.

Das XXI. Capitel.

Von der Laterna magica, Zauber- oder Hexenleuchte.

Die Laterna magica iſt eine beſondere Art von einer Laterne, dadurch kleine auf Glas gemahlte Bilder an eine gegenüber ſtehende weiſſe Wand ſehr groß und helle präſentiret werden.

Man nennet ſie auch Laterna Megalographica, weil ſie nach dem Sprichworte, aus einer Fliege gleichſam einen Elephanten machet. St. P. 1. p. 163. Das iſt, die kleineſten Figuren auf der entgegen ſtehenden Wand ſehr groß abmahlet, oder Laterna Thaumaturga, da, vermittelſt derſelben eine wunderbare Darſtellung allerley Sachen, mit groſſem Erſtaunen der Zuſchauer, geſchehen kan. Z. p. 728.

Kolhans meldet in ſeinen neuerfundenen mathem. und optiſchen Curioſitäten p. 318. daß der Erfinder derſelben Jo. Franciſc. Grundelius, ein Nürnbergiſcher Opticus, ſey; wiewohl Kircherus in der Præfat. ſeiner Cryptologiæ novæ vorgiebt, daß er ſelbſt dieſelbe zuerſt erfunden. W. p. 760. Z. p. 399. und in ſeinem Werke de arte magna Luc. & Umbræ lib. 10. P. 3. Cap. 8. §. 4. probl. 4. ſaget, ein Däne und guter Mathematicus, Nahmens Thomas Walgenſtein, hätte ſeine Erfindung in eine beſſere Form gebracht, und verſchiedenen Prinzen in Italien, mit groſſem Gewinn, verkauft. Hingegen findet man, bey den alten Scribenten, ſchon einige Anweiſung, dieſe Laterne zuzurichten. Die Rabbinen erzehlen von dem Könige Salomon, und andere von dem Rogerio Baccone, daß ſie ihre Schatten oder Bildniſſe

an Orten, ſo von ihnen entfernt geweſen, repräſentiret hätten, welches, wie Kircherus in arte Luc. & Umb. L. 10. cryptologiæ novæ cap. 5. und Schott in Mag. nat. P. 1. L. 8. Synt. 1. c. 4 anderer Scribenten zu geſchweigen, dafür halten, durch dieſe Kunſt glaubhaft geſchehen ſey. St. P. 1. Tentam. 16. Phœnom. 1. p. 161.

Es hat aber P. Zahn uns nicht nur die rechte Structur derſelben gelehret, ſondern auch verſchiedenes neues ausgedacht, (*) als lebendige Inſecten zu präſentiren, ingleichen Nachtuhren, deren er fünf Arten erfunden, wovon die vierte und fünfte, ob ſie gleich beſſer, als die übrigen ſind, mehr angegeben, als erkläret worden, ſo erfodern auch dieſelben eine beſonders dazu eingerichtete Laterne, welche ſich zur Präſentation der Bilder nicht ſchicket, ſondern zuvor geändert werden müſte. Ein gleiches iſt auch von ſeinem Anemoſcopio zu melden, welches er ſeiner Laterne appliciret. (**)

Nach Zahn iſt gefolget der ſeel. Prof. Sturm, der nicht allein die Würkungen der Laterne in ſeiner Matheſi juven. und Collegio experiment. P. 2. Tentam. 14 mit einem neuen Zuſatze gezieret, ſondern auch eine Nachtuhr ſolchergeſtalt glücklich heraus gebracht, daß ſie der Laterne, an Applicirung der Bilder nicht hindert. Hernach hat der berühmte Creiling die Erſcheinungen der Laterne, auf eine neue Art erwogen, und einige glücklich demonſtriret. ED. p 6.

Sie differiret gar wenig von der Camera obſcura, als nur *nach der* Diſtanz und Gröſſe der Objecte von dem Objectivglaſe, wie das *einfache* Microſcopium von dem Teleſcopio: Denn in der Camera obſcura ſind die Objecte groß und weit von dem Glaſe, in der Laterna magica aber *klein* und nahe, worin alſo die Differenz beſtehet.

Die Maſchine ſelbſt beſtehet aus einem Gehäuſe, welches von Holze, Blech, oder feſtem Papp, nach beliebiger Form, entweder viereckigt, rund, oder cylindriſch gemacht wird, doch ſind die blechernen die beſten, weil *man* keine Entzündung derſelben zu befürchten, ſie auch den Schein des Lichtes ſehr vermehren. Herr Stempel in Diſſ. de Lat. mag. cap. 1. §. 2. wil: Man ſolle ſie aus Blech, in Form eines Coni truncati machen laſſen, deſſen kleinere Oefnung mit der Gröſſe des Hohlſpiegels überein komme; denn ſolchergeſtalt würden viele, von den Seiten der Laterne, reflectirte Stralen, welche

(*) in Fundam. 3. Syntagm. 5. Cap. 5. Technaſm. 2. p. 728 ſequ.

(**) Dieſes artificium anemoſcopium beſtehet darin: Daß man, vermittelſt einer Laternæ magicæ zu allen Zeiten, in einem verfinſterten Zimmer an der weiſſen Wand ſehen könne, woher der Wind komme, welches ein an die Wand gehängter Degen oder Stock anzeiget.

che ſonſt vorbey giengen, auf das Object fallen, und daſſelbe viel heller darſtellen. Ihre Gröſſe anlangend, ſolle ſie nicht zu enge ſeyn, damit die Wärme der inneren Luſt ſich nicht zu viel zuſammen ziehen oder vermehren, und die Farben der Bilder verderben, auch die Seiten der Laterne, von dem Rauche nicht zu ſehr verunreiniget, und alſo untüchtig gemacht werden möchten, die Lichtſtralen zu reflectiren, dahero inſonderheit ihre Länge dem Semidiameter des Spiegels proportionirt ſeyn müſſe. Id. §. 3.

In dem Gehäuſe befindet ſich ein Hohlſpiegel, und vor ſolchem ein ſtarkes Lampenlicht, ſo das vorgeſchobene Bild ſtark erleuchten; ferner zwey geſchliffene Gläſer, welche die von dem Bilde herkommende Stralen auffangen und aus einander breiten müſſen; Ueber dem Gehäuſe iſt ein Rauchfang mit vielen Löchern, wodurch der Rauch der Lampe aus der Laterne kan geführet werden, der ſonſten die Lichtflamme leicht verdunkeln würde. Man kan auch unten in die Laterne eine Oefnung machen, damit die Luſt deſto beſſer hineinfallen, und ihre Circulation erleichtert werden möge; hinten, oder an einer Seite, hat die Laterne ein Thürchen, womit man ſie verſchlieſſet, wenn man die brennende Lampe hinein geſetzet; forne aber zwo blecherne Röhren, in deren jede ein geſchliffenes Glas befindlich, und an jeder Seite einen Einſchnit, wodurch die hölzernen Schieber mit den Bildern geſtecket werden. Zur Präſentation der Bilder wird erfodert ein finſteres Zimmer, darin eine weiſſe glatte Wand iſt. H. p. 116. St. p. 9 u. 10.

Der Hohlſpiegel iſt entweder aus weiſſem Metall gegoſſen, oder aus weiſſem ſehr glatten Blech geſchlagen. Er kan ohngefehr vier bis ſechs Zoll groß, und ſein Diameter von einer kleinen Sphäre, als 9, 10, 12. Zoll ſeyn, weil ſolche ſtärker illuminiret wird, folglich auch dem Bilde ein ſtärkeres Licht geben kan. ED. p. 10. §. 2. Z. p. 398. In den groſſen Laternen kan der Diameter der Concavität des Spiegels, beynahe, einen Fuß; in den mittelmäßigen einen halben Fuß, und in den noch kleineren vier oder fünf Zoll ſeyn. Z. p. 729. (*) An ſtat des Concavſpiegels kan man ein Planconvexglas, auf der converen Seite, terminiren, welches mehr Dienſte, als ein metallener Spiegel thut, nur muß daſſelbe alſo geordnet werden, daß ihm die Hitze des Lichtes nicht zu nahe komme. Damit aber die Lichtflamme weder dem Glaſe, noch der Folie Schaden thun möge, machet man vor daſſelbe ein Blat von Moſcowitiſchen Frauenglaſe, welches ſehr klar iſt, und

(*) Je gröſſer oder flächer der Spiegel von Section, je heller repräſentiret er die Bilder, aber kleiner; je kleiner hingegen deſſen Section, je gröſſer die Bilder, aber confuſer. Ohne Hohlſpiegel iſt die Laterne beſſer, es muß aber ſodann das erſte Glas drey bis vier Zoll convex, und auf der andern Seite plan ſeyn.

nicht verbrennet, wenn gleich die Lichtflamme daran ſchläget, und alſo kan man den gläſernen Spiegel nur, von auſſen, anſetzen, daß er nicht ſo heftig die Hitze erleiden darf. L. p. 63. Der Diameter dieſes gläſernen Spiegels kan faſt die Hälfte und darüber gröſſer, als des metallenen ſeyn, weil der focus, in dieſem Fall, nicht der halbe Semidiameter, ſondern um den dritten Theil deſſelben kleiner iſt, wie denenjenigen nicht unbekant, welche die Geſetze der Reflection und Refraction inne haben, und ſämtlich zu appliciren wiſſen. ED. p. 10.

In dem foco des Hohlſpiegels, welcher der vierte Theil ſeines Diameters iſt, ſtehet die Lampe, ſo nach der Zirkulrundung des Spiegels ausgeholet, damit ſie nicht den Stralen, ſo der Spiegel von ſich giebt, hinderlich ſey, oder dieſelbe aufhalte, ſondern ihre, durch den Spiegel, verdoppelte Kräfte, die behörigſt gemahlte Bilder, die, zum wenigſten drey Zoll weit, von der Lampe abſtehen, ſehr ſtark erleuchten, und die von dem Spiegel reflectirten Stralen parallel nach dem Bilde fortgehen können, daß daſſelbe, gleichſam mit ſeinem eigenen Lichte, ſeine Stralen durch die Convergläſer, ſo ihre ordentliche Stellung und behörige Gröſſe haben müſſen, auf die gegen über ſtehende weiſſe Wand werfen möge, woſelbſt es ein deutliches und viel gröſſeres Bild herfür bringen wird, wozu denn vieles helfen kan, wenn die Röhren inwendig geſchwärzet ſind, damit nicht der Glanz von den, auf ihre innere Fläche, fallenden Stralen die Farben der Bilder confundire. Id. §. 3. 5.

Weil aber das Bild ſehr nahe dem Glaſe iſt, ſo kan deſſen focus ſeine rechte Länge nicht behalten, ſondern es geſchiehet die Vereinigung der Stralen, und folglich die Repräſentation viel weiter von dem Glaſe, als der Diameter oder Semidiameter der Schüſſel iſt, darin ſolches geſchliffen, (*) dahero kein 8, 10. oder mehr füßiges Glas zu einer Laterne kan gebrauchet werden, weil der Zuſammenlauf der Stralen, auf etliche hundert Schritte von dem Glaſe ſelbſt, ſeyn würde, folglich die Repräſentation, wegen der ſehr groſſen Diſtanz, viel zu ſchwach und zu dunkel werden dürfte, ſondern man nimt nur ein 8, oder 10. zölliges, auch wohl ein 1, oder 2. füßiges Glas, wenn die Laterne nur mit einem Glaſe ſeyn ſol.

Es präſentiret aber eine ſolche Laterne das Bild nicht ſo lebhaft, als ſie mit zwey Gläſern thut. Z. p. 310. Denn wo man nur ein Glas braucht, muß daſſelbe ſehr convex ſeyn; giebt man ihm keine Apertur, ſo erſcheinen die Bilder zwar hell, aber nicht diſtinct; giebt man ihm eine, ſo erſcheinen die Bilder zwar diſtinct, aber auch dunkel. C. p. 81.

Das

(*) Weil man die Stralen zwinget, ſehr weit aus einander zu fahren, welches denn die ungemeine Vergröſſerung der kleinen Bilder verurſachet. SM. P 5. p. 622.

Das erſte Glas muß convexer ſeyn, als das zweyte, ſo formiret dieſes ein deſto gröſſer Bild. Z. p. 310. u. 397. Es kan alſo das erſte utrinque convexe Glas fünf Zoll, das andere aber ſieben oder acht Zoll focum haben. Oder man ſetzet vier Zoll (*) und neun Zoll zuſammen. Oder ſchleifet das erſte Glas auf einer Seite in drey Zoll und auf der andern in ein oder zwey Fuß, das andere oder das äuſſerſte Glas aber zu beyden Seiten in 10, 12. bis 15. Zoll. H. p. 119. In den mittelmäßigen Laternen kan das äuſſere utrinque Converglas aus einem Diameter von einem Fuß und 20. hundert Theile, das innere utrinque convexum aus einem Diameter von 90. hundert Theilen; in denen gröſſeren aber das äuſſere Glas, zu beyden Seiten, aus einem Diameter von zwey Fuß und 25. hundert, das innere, zu beyden Seiten, 1. Fuß und 75. hundert Theile, Römiſchen Maaßſtabes, ſeyn. Es ſind aber dieſe Proportions nicht ſo anzunehmen, daß ſie nothwendig müſten beybehalten werden, ſondern nur deswegen angezeiget, daß man ſich einiger maſſen darnach richten könne, dahero auch wohl Gläſer von ungleichen Convexitäten, auch plano convexa, von einer etwas kleineren Proportion, zu erwählen. Dechales hat aus der Erfahrung für gut befunden, wenn das äuſſere Glas von nochmahl ſo groſſer Sphäricität iſt, als das innere. Es müſte alſo das äuſſere Glas von 10. Zoll und das innere von 5. Zoll foco ſeyn. Z. p. 729.

Das erſte Glas muß etwas gröſſer ſeyn, als die Bilder, (**) ſo dahinter geſchoben werden, das andere aber etwas kleiner, weil deſſen Röhre in die erſte eingeſchoben wird. Zu beyden muß die Materie des Glaſes ſo rein, als ſie nur immer zu bekommen, genommen werden, maſſen ſonſten die Unreinigkeit, ſonderlich des innerſten Glaſes, der Deutlichkeit des vorgeſtelleten Bildes viel benimt, und ſo einige Flecken in demſelben enthalten, machen ſolche einen Schatten an der weiſſen Wand. Das weiſſe Glas iſt deswegen gut, alhier zu gebrauchen, weil es die durchfallenden Stralen des Objects im geringſten nicht färbet, noch verändert. H. p. 119. u. 12.

Wenn man die Bilder deutlich und hell an der Wand zu ſehen verlanget, ſo erwählet man eine ſolche, die nicht rauh, ſondern fein gekälket und geweiſſet ſey. Oder man beziehet ſie mit weiſſem Leder; das weiſſe Linnen aber

(*) Da zu einer ſtarken Convexität ſehr dickes Glas erfodert wird, man aber ſolches nicht allemahl haben kan, ſo nimt man zwey Gläſer in einer flächeren Schale geſchliffen, welche den begehrten focum geben, wenn ſie unmittelbar auf einander geleget werden, wie oben bey den Microſcopiis compoſitis und bey den Tubis gelehret worden. D.

(**) Insgemein iſt der Diameter der gemahlten Gläſer ein wenig über zwey und einen halben Zoll eines Leipziger Decimalſchuhes. D.

aber, bevorab wenn es loos gewebet iſt, dienet nicht wohl dazu: Denn die kleinen Löcher, ſo zwiſchen dem Gewebe ſind, verſchlucken gleichſam ſehr viele Stralen, daß es weder deutlich genug das Bild darſtellet, noch deſſen empfangene gefärbte Stralen aufrichtig wieder giebt. ED. §. 20. Es thut auch viel zur Deutlichkeit, wenn die Bilder einen ſchwarzen Grund haben. D.

Je näher die Laterne bey der weiſſen Wand ſtehet, deſto mehr muß die Röhre ausgezogen werden, und deſto kleiner, aber netter, präſentiren ſich die Bilder; je weiter die Laterne von der weiſſen Wand, deſto mehr muß die Röhre mit dem zweyten Glaſe hinein, und dem erſten Glaſe näher, geſchoben werden, und deſto gröſſer, aber auch dunkler, präſentiren ſich die Bilder. C. p. 116. Z. p. 397. u. p. 310.

Je näher das Bild dem erſten Glaſe ſtehet, je gröſſer präſentiret es ſich, und das zweyte Glas wird von demſelben weiter entfernet. Z. p. 311. Ein jedes Bild aber, es ſey an der Wand klein oder groß, wird ſich um die Mitte lebhafter zeigen, als nach dem Rande, weil die Stralen von den äuſſerſten Theilen des Bildes ſchief auf das Glas fallen. St. p. 15. 35.

Stehet die Lampe in dem Punct des foci des erſten Glaſes, wird das Bild an der Wand dem Original gleich ſeyn: Denn weil die Lichtſtralen von der Lampenfackel, mit den Farben des gemahlten Bildes gefärbet, und, durch die Refraction, alſo herab gelenket werden, daß ſie parallel einfallen, ſo werden ſie mit andern nicht vermiſchet, und confundiren die Farben nicht; ſtehet aber das Lampenlicht näher dem Glaſe, ſo wird das Bild gröſſer, als ſein Original, aber nicht ſo nett und deutlich, als das vorige, geſehen werden, weil die Stralen aus einander fahren; ſtehet das Licht weiter von dem Glaſe, ſo kan es geſchehen, daß die Lichtflamme ſich umgekehrt an der Wand ganz deutlich präſentiret, das Bild aber alsdenn ganz unordentlich: Denn wenn die, von dem Punct derſelben, auf unterſchiedene Theile des Glaſes, fallende Stralen vereiniget werden, ſo werden ſie in allen ſolchen Theilen gefärbet, und alſo Stralen, von allen Farben, ſeyn. Endlich wenn die Flamme weiter von dem Glaſe entfernet, ſo werden die Stralen in dem foco des Glaſes vereiniget, nach der Vereinigung aber wieder getrennet, und ein Bild darſtellen können. Es muß alſo die Lichtflamme weiter von dem erſten Glaſe, als die Diſtanz ſeines foci iſt, entfernet werden. Z. p. 295. u. 401.

Artic. I.
Von verſchiedenen Arten der Laternen und deren Einrichtung.

I.
Mit einem Glaſe.

Laſſet in die vordere Seite eines viereckigten Käſtchens A B C D, ſo etwa einen Fuß lang, breit und hoch, ein rundes Loch machen, und in daſſelbe eine viereckigte Röhre E, welche, an beyden Seiten, eine eingeſchnittene Kerbe I K, etwa vier Zoll lang und einen halben Zoll breit, hat. In dieſe Röhre leimet ein Stück pappen Röhre, in daſſelbe ſchiebet eine längere F, und befeſtiget in ſelbiger ein ſehr convexes Glas, deſſen Diameter, in der Breite, auf drey Zoll, der focus aber drey bis vier Zoll habe. Je gröſſer das Glas iſt, und je kürzer deſſelben focus, je beſſer iſt es. Gerade gegen dieſe Röhre über laſſet in dem Kaſten, an einem Bindfaden oder Ketten, eine gläſerne Kugel, mit Waſſer angefüllet, herunter hangen, und ſetzet hinter dieſelbe, gerade in den focum, eine Lampe G, die einen dicken Dacht hat, und mit Baumöl angefüllet. Ueber dieſe Lampe ſchneidet in dem Deckel des Käſtchens ein rundes Loch aus, und ſetzet einen blechernen Trichter H H darüber, daß der Dampf der Lampen dadurch ausziehe. An der Seiten N O verſehet das Käſtchen mit einem Schieber, daß ihr es auf- und zu machen könnet. (*) TAB. LXXXVI. Fig. 1.

Wenn nun die auf Glas gemahlte Bilder mit dem Schieber L M zu Nachtszeiten, zwiſchen der gläſernen Kugel und dem Converglaſe F, verkehrt durch die Kerbe I K geſchoben werden, und das Converglas ſo nahe an dieſelbe gerücket wird, daß die Stralen, ſo von jedem Punct des, vor dem Loche der Röhren, ſtehenden Bildes hinein fallen, auf der gegen über ſtehenden Wand geſammlet werden, ſo werden ſich dieſe Bilder daſelbſt aufrecht und helle mit allen Farben präſentiren: Denn da die Lampe in dem foco der gläſernen Kugel ſtehet, gehen alle Stralen aus derſelben parallel hinaus, und illuminiren alſo die Bilder ziemlich ſtark, da denn jeder erleuchteter Punct des Bildes ſeine Stralen wiederum auf das Converglas wirft, welche durch daſſelbe, weil das Bild etwas hinter dem foco ſtehet, an der gegen über ſtehenden Wand vereiniget werden, und da ſich die Axen, die von jedem Punct hinein fallen, in dem centro des Glaſes ſchneiden, ſo gehen ſie nachmahls deſto

(*) Dieſer Schieber oder die Oefnung, ſo derſelbe verſchlieſſet, iſt nicht gröſſer, als daß man nur mit der Hand in das Käſtchen greifen, und die Lampe hinein ſetzen könne. D.

deſto weiter aus einander, daher das Bild an der Wand, in ſo groſſer Geſtalt, verzeichnet wird. Weil auch die Axe des oberen Puncts herunter, und das untere herauf gehet, wird das umgekehrte Bild ſich aufrecht präſentiren.

Noch beſſer und deutlicher werden die Bilder ſich zeigen, wenn man, an ſtat der gläſern Kugel, an der hinteren Seite des Käſtchens, gerade gegen dem Bilde und Converglaſe über, bey N O, einen Brennſpiegel (*) befeſtiget, und in den focum deſſelben die Lampe ſtellet; weil von dergleichen Spiegel das Licht noch ſtärker reflectiret wird, als es durch eine gläſerne Kugel hindurch fället. Man kan auch, an ſtat der Kugel und des Brennſpiegels, ein ſehr convexes Glas nehmen, und hinter daſſelbe, in den focum, die brennende Lampe ſtellen, ſo werden die Stralen, durch daſſelbe, ebenfals parallel hindurch fallen. W. p. 760

Oder, man läſſet das hölzern Käſtchen 10. oder 12. Zoll lang, 8. Zoll breit, und 10. oder 12. Zoll hoch machen. Das vordere Bret, worin das Loch zu der Röhre, ohngefehr 5. oder 6. Zoll im Diameter, geſchnitten wird, muß dicker, als die andern ſeyn. Die Röhre hat in der Länge 8. Zoll, und iſt gedoppelt. Die zu beyden Seiten eingeſchnittene Kerbe werden, unten und oben, inwendig im Kaſten, mit einer Renne, verſehen, damit der Schieber mit den Bildern auf keiner Seite, im Durchſchieben, ausweiche, ſondern gerade durchgehe. D.

II.

Mit zwey Gläſern.

Fig. 2. Die ganze Laterne iſt von Blech gemacht. In der Thür A hat ſie zwo Durchſchnitte X X, durch welche man die auf Glas gemahlte, und in ein Bretlein B geſetzte kleine Bilder ſchiebet. Mitten in der Thür iſt ein rundes Loch geſchnitten, worin eine Röhre gelötet, die ein Converglas C in ſich faſſet; in der zweyten Röhre D, ſo in die erſte eingeſchoben, iſt noch ein Glas geſtellet, welches weniger convex, als das erſte ſeyn muß; in der Laterne ſtehet die Lampe E zwiſchen zween auf dem Boden gelöteten Leiſten, darinnen man ſie vor und zurückſchieben kan. Weil man auch auf die Vermehrung des Lichts bedacht ſeyn muß, ſo hanget hinter der Lampe ein wohl ausgearbeiteter metallener Hohlſpiegel, in deſſen foco die Lampe ſtehen muß.

TAB. LXXXVIII Fig. 7. Der Spiegel iſt A B, in deſſen foco ſtehet das Licht C; D E iſt der Bilderſchieber; F das erſte Converglas; G das andere, ſo weniger convex; H I das vergröſſerte Bild. C. p. 115.

III.

(*) Deſſen Diameter drey bis vier Zoll. Dieſes ſein centrum muß mit dem centro des Loches, in welchem die Röhren ſind, auf das genaueſte überein kommen. Id.

III.

Des Herrn Hertels.

Das hölzerne Gehäuſe ABCDEF iſt ſieben Zoll breit, neun Zoll lang, und acht Zoll hoch, die Holzdicke dazu gerechnet, und oberwärts mit einem Rauchfang BGHI, aus eiſern Blech, verſehen, der mit einem kleinen Dache H bedecket, um zu verhüten, daß das Lampenlicht nicht hinaufwärts, an die Decke des Zimmers, falle, und das Zimmer erleuchte. Die darunter befindliche Röhre iſt rings umher mit kleinen Röhrlein umgeben, wodurch der Rauch ungehindert gehen möge. In die vordere Seite des Gehäuſes werden zwey in einander geſchobene Röhren (von Papp) KL und MN, die, aus einander gezogen, ohngefehr 10. oder 11. Zoll, in ihrer Länge, betragen, recht in der Mitte alſo eingeſetzet, daß die weitere KL in das Gehäuſe hinein, faſt bis an den Schieber OP, worin die Bilder ſtehen, gehe, und daſelbſt das dicke und gröſſere Converglas in ſich faſſe, welches die Bilder in Gröſſe etwas übertreffen muß; Die kleinere Röhre MN aber, die vorwärts das flächere und kleinere Glas in ſich hält, muß in jener leicht, vor und hinter ſich, geſchoben werden können. Der Spalt QR dienet, dem Schieber OP mit den Bildern hindurch zu ſchieben, der andere ST aber, wenn man alles finſter haben wil, mit einem dazu verfertigten Schieberlein das Glas in der Röhre zu verdecken. (*) Hinten in dem Gehäuſe wird ein metallener wohl polirter Hohlſpiegel UW, im Diameter 5. bis 6. Zoll und dem foco oder Semidiameter der Concavität nach, drey und einen halben, bis vier Zoll, mit den Gläſern recht parallel und concentriſch, feſt gemachet, und die Lampe X in des Spiegels foco alſo angebracht, daß das von ſelbiger auf den Spiegel geworfene Licht wieder gehörig zurück, vom Spiegel, auf das Bild geworfen, und daſſelbe genugſam illuminiret werde. Von dieſes Bildes Farben werden die durchfallenden Stralen des Lichts gefärbet, und von dem erſten Glaſe etwas zuſammen getrieben, vom andern aber in einem Punct zuſammen gebracht, und ſo dann wieder, nach der Vereinigung, aus einander gebreitet, ſo daß ſie auf der entfernten weiſſen Wand, wo ſie auffallen, mit den, vom Bilde, geborgeten Farben gleichſam ein anderes und weit gröſſeres Bild vorſtellen müſſen.

TAB. LXXXVII. Fig. 1.

Das innerſte Glas, welches gedachter maſſen etwas gröſſer, als das Bild, ſeyn muß, kan auf einer Seite in drey Zoll, auf der andern, ſo gegen das Bild gekehret wird, ein oder zwey Fuß, und das äuſſere Glas, ſo etwas

(*) Weil alles, ſo viel immer möglich, finſter ſeyn muß, ſo iſt dieſer Spalt, welcher das Licht aus dem Gehäuſe durchläſſet, ſchädlich, und zu nichts nütze, als wenn man etwa zwey lange Glasſcheiben mit Figuren, hinter einander, dem Converglaſe vorſchieben wil, von welchem Experiment unten der 3te Articul nachzuſehen. D.

etwas kleiner, zu beyden Seiten 10, 12. bis 15. Zoll geſchliffen werden, zu beyden aber muß die Materie des Glaſes ſo rein, als ſie nur immer zu bekommen, genommen werden.

Die Bretlein, worin die Bilder eingefaſſet, müſſen alle von gleicher Länge, Breite, und Dicke ſeyn, und iſt gut, wenn ſie alle gleichviel Bilder enthalten. Die runden Löcher werden, nach der Gröſſe der Bilder, in gleicher Diſtanz von einander eingeſchnitten, und auf einer Seite mit Pergament überleimet, in dieſem aber wieder concentriſche Löcher geſchnitten, von ſolcher Gröſſe, als es die auf dem Glaſe gemahlten Bilder erfodern. Auf den überbliebenen Rand des Pergaments wird das Bild geleget, doch alſo, daß es die auf dem Glaſe aufgeſtrichenen Farben über ſich kehre, und mit einem Dratringe, im Bretlein, feſt gemacht, daß es nicht hinaus fallen könne.

Im Gebrauch ſchiebet man das vordere Glas mit ſeiner Röhre ſo weit hinein, als es möglich iſt, ſtecket die Bilder umgekehrt in den Spalt, ſchiebet deren eines recht vor das Glas, und ziehet ſo dann das vordere Glas mit ſeiner Röhre almählig wieder hervor, bis das Bild deutlich genug an der weiſſen Wand erſcheinet. Denn je weiter die Laterne von derſelben abſtehet, je gröſſer, aber auch dunkler präſentiret ſich das Bild, und darf alsdann das Glas nicht ſo weit hervorgeſchoben werden, als wenn die Laterne der Wand nahe ſtehet, da ſich denn das Bild zwar netter und deutlicher, aber auch viel kleiner präſentiret. Hat man nun ſolchergeſtalt die Gläſer einmahl in ihrer richtigen Stellung, nach der Diſtanz der Wand von der Laterne, gebracht, kan man der Bilder ſo viel ohne Veränderung der Maſchine, hindurch ſchieben, und in gleicher Deutlichkeit vorſtellen, als nur derer vorhanden ſeyn. H. p. 118.

IV.

Fig. 2. Dieſe iſt gleichfals von Holz mit einem blechernen Camin oder Rauchfange, und hat drey Röhren, in deren erſten und dritten die zwey Convergläſer A und B ſtehen; C iſt der Durchſchnit oder Spalt, wodurch der Bilderſchieber geſtecket wird; D der Maaßſtab, nach welchen die Maſchine aufgeriſſen. B. p. 13.

V.

Fig. 3. Der Hohlſpiegel hat zum höchſten einen Fuß, und zum wenigſten vier Zoll im Diameter. Oder, man ſetzet, an deſſen ſtat, am Ende des Tubi ein Converglas von einer kleinen Sphäricität, nemlich von wenigen Zollen. In den Tubum, ſo in die Thür gelötet, wird ein utrinque Converglas, deſſen focus ohngefehr drey Zoll, geſtellet. Dieſes Tubi äuſſerſter Theil A B iſt viereckigt, oben und unten, mit einer Rinne, verſehen, durch welche der Schie-

Schieber CD bequem hin und her gehen könne. Die Löcher in dem Schieber ſind auf der auswendigen Seite rund, auf der inwendigen aber viereckigt. Nach der Weite des runden Loches wird auf ein viereckigt dünnes Planglas eine Rundung gezeichnet, worin mit durchſcheinenden Waſſerfarben Bilder zu mahlen. Der Schieber muß nicht weit von dem foco des Glaſes E ſtehen. In die Röhre, ſo ausgezogen werden kan, kan auch noch ein ander Converglas F, von einer gröſſeren Sphäre als das erſte iſt, geſetzet werden. Wenn ſodann das Bild dem Glaſe E näher geſtellet wird, als die Diſtanz ſeines foci iſt, werden die divergirenden Stralen alſo verlängert, als kämen ſie von G her. Wenn derohalben das Glas F alſo geſtellet wird, daß G ſeinem foco ſehr nahe ſey, wird ſich das Bild viel vergröſſert präſentiren. Zu Vermehrung des Lichts ſind die Spiegel den Gläſern vorzuziehen, weil ihr focus kürzer, als der Gläſer iſt. Dechales Dioptr. lib. 2 cap 20. f. 6c8. T. 3. mund. math. hält für gut, wenn der Diameter des andern Glaſes noch einmahl ſo groß, als des erſten ſey, der Spiegel ſodann zwey Zoll ſeyn müſſe. Wiewohl überhaupt zu merken, daß alles, was von der Proportion der Gläſer in den Dioptriſchen Inſtrumenten geſaget iſt, nicht deswegen gelehret ſey, als ſolte man ſich *ſtrictè* daran binden, ſondern, damit man deſto leichter zu einer bequemen combination der Gläſer in der praxi gelangen könne. WE. T. 3. p. 359.

VI.

Die Maſchine iſt von ſtarkem weiſſen Blech gemacht. Hinten, bey C, ſtehet der metallene Hohlſpiegel, den man am beſten aus Glockenſpeis, nicht zu tief, auch nicht zu flach, kan machen laſſen; vor demſelben ſtehet bey D, eine Lampe, in ſolcher Diſtanz, daß das brennende Licht auf den focum des Spiegels treffe, damit bey der Reflection, das Licht deſto ſtärker durch die Röhren A B fallen, und die gemahlten Bilder ſtark illuminiren könne, wenn anders dieſelbe ſich lebhaft präſentiren ſollen, als welches das Haupt requiſitum iſt. Fig. 4.

Es mögen aber zur Deutlichkeit auch folgende Stücke vieles beytragen, daß nemlich die Lampe, oben herum, bey D, in die Rundung ausgeſchnitten, damit die, aus dem Spiegel, in dieſer Gegend reflectirenden Stralen nicht aufgehalten werden. Es iſt auch bey dieſer Lampe wohl zu obſerviren, daß man zu oberſt auf beyden Seiten, kleine offene Röhrlein machen laſſe, damit die Luft den Zugang habe, und das Licht deſto heller brenne. Ueberdem träget auch vieles bey, ſo man unten in der Laterne bey E, auf beyden Seiten kleine Luftlöcher, die tiefer, als die Lampe, ſtehen, anordnet, zumahlen

wann die Laterne ziemlich enge iſt. Damit aber keine Helle herausfalle, und die Figuren undeutlich mache, ſo ſol man über dieſe Luftlöcher kleine blecherne Hütlein, wie bey E zu ſehen, oben aber, bey F, eine Kappe, die weit über das Loch herunter gehe, jedoch noch ganz herum kleine Oefnungen habe, machen laſſen. Es dienet auch zur Nachricht, daß das Blech bey I nicht zu weit und nicht zu hoch ſeyn ſolle, ſondern, daß die Oefnung alda ſo beſchaffen ſey, daß die Bilderſchieber, etwas gedrange, durch ſolche mögen geſchoben werden.

Wenn man nun auf alles dieſes wohl acht hat, und die convexen Gläſer in gebührender Proportion nimt, und ſelbige in die Röhren B und A in gehöriger Weite, ſtellet, ſo wird man, wenn die gemahlten Bilder G H durch die Oefnung, bey I, umgewandt gezogen werden, ſelbige an der Wand, ſehr groß und deutlich, zumahlen, wenn um die Figuren herum ein dicker Grund (z. E. von ſchwarzer Farbe) iſt, mit vieler Luſt anſehen können. BM. P. 2. p. 47.

VII.

Iſt von Blech und hat die Form eines Coni truncati, deſſen Länge nach dem Semidiameter des Hohlſpiegels, die kleinere Oefnung aber nach der Gröſſe deſſelben eingerichtet. Forn, wo die Maſchine am weiteſten, iſt in der Mitte eine Röhre feſt gelötet, in welche eine andere geſchoben; an jeder Seite aber ein Einſchnit gemacht, wodurch die Bilderſchieber gezogen werden, und an einer Seite eine kleine Thür, damit man die Laterne wieder verſchlieſſet, wenn man die brennende Lampe hinein geſetzet.

Der Hohlſpiegel iſt von einer vier oder fünf zölligen Sphäre, und hinten, wo die Laterne am engeſten, appliciret; Die mit einem baumwollen dicken Dachte und Baumöl verſehene Lampe hat oben zwey Luftlöcher, damit der Oel unverzüglich zwiſchen die Faden des Dachtes könne hinaufſteigen, und, durch den Druck der Luft, gezwungen werde, der Flamme ihre gehörige Nahrung zu geben, oben iſt ihre eingebogene Krümme bey nahe ſo groß, wie die Rundung des Spiegels: Denn wenn ſie kleiner wäre, ſo würde ſie verhindern, daß nicht alle Stralen, welche der Spiegel reflectiret, zum Bilde kämen, unten iſt ſie nach der Ründung der Laterne, convex, und gleichet alſo einem convexo concavo. In ihrer Mitte ſtehet die Dachtröhre ſo hoch, daß ſie faſt die Axe des Spiegels berühret, damit die Flamme des angezündeten Dachtes, juſt in der Axe des Spiegels ſey. Von dieſem ſtehet ſie in der Hälfte ſeines Diameters, von den Bildern aber faſt zwey Zoll ab. Ueber die Lampe iſt ein Rauchfang auf die Laterne gelötet.

Am

Am Ende der erſten Röhre, welches an der Laterne feſt, befindet ſich das erſte utrinque Converglas von einer kleinen Sphäricität, und an dem äuſſerſten Ende der eingeſchobenen Röhre das zweyte von einem etwas gröſſeren Segment. Dieſes wird von dem erſten ſo weit entfernet, daß die gebrochenen Stralen, welche aus dem erſten Glaſe in daſſelbe fallen, in einer etwas gröſſeren Weite zuſammenlaufen, als deſſelben Semidiameter iſt. Die Bilder werden mit Saftfarben gemahlet, und ſind faſt ſo groß, als das erſte Glas iſt. St. p. 9.

VIII.

Des Herrn Joh. Chriſtoph Sturm.

Deren Structur zeiget Fig. 3. woſelbſt BCD der metallene Hohlſpiegel, TAB. deſſen Diameter oder Breite BD vier Zoll, die mittelſte Tiefe aber von der LXXXVI. Linie BD bis zu C bey nahe $\frac{7}{12}$ Theile eines Zolles gleich iſt; A iſt die Fig. 3. Lampe, ſo mit einem ziemlich dicken Baumwollenen Dacht und Baumöl verſehen, zur Seiten zwo kleine Luftröhrchen hat, und dem Concavſpiegel ziemlich nahe ſtehet; EF und GH ſind zwey Convergläſer, in zween in einander geſchobenen blechernen Röhren alſo geſtellet, daß ſie, nach Erfodern, einander genähert, oder entfernet werden können, jedoch muß ihre Diſtanz nicht gröſſer als acht Zoll ſeyn, wenn ſie den gewünſchten Effect thun ſollen; I ein dünnes Bretchen mit etlichen runden Löchern, darinnen eben ſo viel runde Glasſcheiben, die im Diameter zwey Zoll mehr oder weniger haben, und mit verſchiedenen durchſichtigen Farben gemahlet, eingeſetzet ſind, von dem Glaſe EF aber nicht weiter, als einen Zoll, abſtehen müſſen, wie denn auch das zweyte Glas GH von der Röhre Oefnung K zwey Zoll einwärts ſtehen muß. Bey L wird die Laterne, vermittelſt eines kleinen angelöteten Bleches, verſchloſſen.

Zündet man nun, bey Nachtzeit, die Lampe an, und ſchiebet vor das Glas EF ein Bild, wird daſſelbe ſich, in einer Diſtanz von zwölf Schritten, mit allen ſeinen Farben, ſo groß präſentiren, daß es eine Wand, von mehr, als zehn Fuß hoch, gänzlich einnehmen, ja ſich noch weiter ausbreiten wird, wenn man ſie weiter von der Wand abrucket. St. P. 1. p. 193.

IX.

Des *Autoris* Laterne, ohne Hohlſpiegel.

Damit ich auch eine kurze Beſchreibung von meiner Laterne gebe, ſo TAB. iſt dieſelbe bis unter den Deckel A, acht und ein viertel Zoll hoch, ſechs und LXXXVIII ein viertel Zoll breit, und fünf und ein viertel Zoll eines Leipziger Decimal Fig. 8. Schuhes tief. Forn iſt das Blech B angelötet, welches zu dem Ende an allen Seiten umgebogen an zween Seiten aber drey und einen halben Zoll hoch,

hoch, und einen guten viertel Zoll breit ausgeſchnitten iſt, um die Schieber mit den Bildern durchziehen zu können. Mitten in dieſes Blech iſt die Röhre E, von drey Zoll Diameter und drey, drey viertel Zoll Länge gelötet, in welche die andere Röhre F, ſo zwey, und drey viertel Zoll lang, geſchoben, und auſſer dem Gebrauch, mit dem Deckel C verſchloſſen wird. DD ſind zwey kleine, an der Thür bewegliche Bleche, welche über ein angelötetes Stückchen Blech treten, um die Thür feſt anzuhalten. An beyden Seiten hat die Laterne einen Handgrif.

Inwendig iſt unter und über dem Röhrenloche an das Blech B eine Rinne gelötet, darin die Bilderſchieber gehen, auf dem Boden aber zwey ſchmahle aufgebogene Bleche, zwiſchen welchen der Lampenfus geſchoben wird. Das erſte Glas von drey Zoll foco, iſt planconvex, in einem blechernen Ring, eines guten Zolles breit, eingefaſſet, und von inwendig in die Röhre E ſo weit hineingeſchoben, daß es mit dem Bleche B daſelbſt gerade ſtehet. Das andere, in eben einem ſolchen Ringe eingefaſſet, iſt utrinque convex, von fünf Zoll foco, und von auswendig forn in die Röhre F geſtecket. Der Schein, welchen dieſe Laterne in ihrer ordinairen Diſtanz, an der Wand giebt, iſt wie ein mittelmäßiges Wagenrad groß. D.

Artic. 2.

Die magiſche Laterne alſo einzurichten, daß ſie die Stunden an der Wand zeigen.

I.

Dieſes iſt eine der ſchönſten Erfindungen, da man, vermittelſt der vorſtehenden Laterne, des Nachts, wenn man erwachet, in dem Schlafzimmer, an einer weiſſen Wand, ſehen kan, wie viel Uhr es ſey, welche Erfindung inſonderheit denenjenigen ſehr bequem iſt, die ſich gemeiniglich einer Nachtlampe bedienen, indem ſie mit dem Oele, welches ſie auf die Nachtlampe verwenden, ein ſolches Licht zu wege bringen können, das ihnen an dem Schlafe nicht hinderlich, auch nur, an der entgegen ſtehenden Wand, einen einzigen runden Schein giebt, welcher eine gemahlte unbewegliche Uhrſcheibe mit einem gemahlten, dabey aber beweglichen, und die Stunden richtig anzeigenden Weiſer darſtellet.

Fig. 4. No. 1. Man mahlet nehmlich auf die runde Glasſcheibe A die 12 Stundenzahlen, wie ſie insgemein auf der Uhrſcheibe ſtehen, ſtellet dieſelbe alſo, daß die gemahlte Seite einwärts der Laterne, und die VIte Stundenzahl oben, die XIIte aber unten zu ſtehen komme. In dieſer Stellung wird die Glasſcheibe in ein rundes Loch eines Bretleins befeſtiget, und mit einer blechern

Cap-

Capſel, welche zu beyden Seiten auf dieſes Bretlein angeheftet, verſehen, No. 2.
und blos dazu dienet, daß ſie den blechernen Rand des Deckels in ſich faſſe, deſſen Boden aus einer Glasſcheibe (*) beſtehet, deren Rand E helle gelaſſen, damit das Lampenlicht den auf der Glasſcheibe A befindlichen Stundenkreis erleuchten könne, der Grund B aber ſchwarz gemacht, daß darauf nur ein durchſichtiger Zeiger zu ſehen. An dem äuſſerſten Rand dieſes Deckels iſt ein meßingen Ring gelötet, und in 48. Zähne getheilet, der, wenn er, umgekehrt, auf die Capſel No. 1. geleget wird, rückwärts alſo anzuſehen ſey, wie No. 3. mit dem umgekehrten g zeiget. No. 3.

Den mit 48. Zähnen verſehenen meßingenen Ring treibet das horizontal liegende meßingene Rädlein C um, welches von gleicher Gröſſe iſt, und auch 48. Zähne hat. Aus der Mitte dieſes Rädleins gehet durch ein, zu dem Ende in dem Boden der Laterne, gemachtes Loch, weil alles übrige, nemlich die ganze Capſel No. 1. und 2. wie auch das Rädlein C No. 3. in der Laterne verborgen, ein eiſern Stänglein CD, das unten ein ausgehöhltes viereckigtes Loch hat, ſo als eine Mutter über die Axe oder Welle, die den Zeiger der untergelegten Uhr umdrehet, accurat paſſet. Damit aber der Deckel No. 2. ſich deſto leichter in ſeiner Capſel umdrehen laſſe, wird der Rand deſſelben ſo lange darin gerieben, bis beyde Theile wohl geglättet ſind.

Dieſe Uhr iſt wie eine Taſchenuhr, und von mittelmäßiger Gröſſe und in dem hohlen Fuſſe der Laterne Fig. 3. verborgen. Solte der Rauch von der Lampe etwa beſchwerlich fallen, kan die Laterne in das Nebenzimmer alſo geſtellet werden, daß deren Röhre durch ein, in die Wand, gemachtes Loch, in das Schlafgemach gehe, und daſelſt an der gegen über ſtehenden Wand die Uhrſcheibe präſentire. Id. P. 2. p. 236.

II.

Mit wenigern Umſtänden und Koſten kan eine dergleichen Nachtuhr eingerichtet werden, wenn man vor gedachte gläſerne Uhrſcheibe, an ſtat des Bildes, vor das geſchliffene Glas accurat ſtellet, und derſelben, gerade gegen über, in die Rückſeite der Laterne, wo ſonſt der Hohlſpiegel appliciret, eine Vertiefung, nach Gröſſe der Uhr, machen, über dieſelbe aber ein Häckchen anlöten läſſet, und daran eine ordinaire Taſchenuhr hänget, nachmahls an der Welle derſelben einen ſubtilen Drat ſtecket, welcher an einem Ende, wie eine Mutter am Uhrſchlüſſel, formiret, das andere Ende deſſelben aber, durch das durchbohrte centrum der Uhrſcheibe, gehen läſſet, und an ſelbigem einen ſubtilen Zeiger befeſtiget, ſo wird die Welle der Uhr, wenn ſie herum

 gehet

(*) Beſſer Marienglas, weil ſolches leichter iſt.

gehet, den Drat, und mit demſelben den Zeiger herum nehmen, da denn der Schatten deſſelben ſich auf der, an der Wand, zu ſehenden Uhrſcheibe zugleich bewegen und die Stunden der Nacht anzeigen wird. W. p. 736.

III.

Kan man eine kleine Uhr, ſo nur die Stunden weiſet, an die Wand hangen, und an ſelbige einen längern Zeiger ſtecken, der ſubtil und aus trockenen Lindenholze, Rohr, oder dergleichen leichten Materie, verfertiget iſt. Damit aber das Kunſtſtück nicht in die Augen falle, verdecket man die Uhr, daß von ſelbiger nichts, als der lange Zeiger, zu ſehen ſey. Die Stunden mahlet man gebührend und accurat auf eine runde Glasſcheibe, ſtellet dieſelbe in die Laterne, wo ſonſt das Bild zu ſtehen komt, richtet die Laterne alſo, daß die Welle der Uhr, woran der lange Zeiger ſtecket, der Mittelpunct der an der Wand erſcheinenden Uhrſcheibe ſey.

Wil jemand bey Tage wiſſen, wie es an der Zeit ſey, kan man ihm, zu ſeiner Verwunderung, alsbald darunter wilfahren, wenn man nur die Fenſtergardinen zuziehet, und ſolchergeſtalt, fals dieſelben von grünen Raſch oder dergleichen dichtem Zeuge ſeyn, das Gemach verdunkelt, hierauf ſo gleich in dem Nebenzimmer die Lampe anzünden, und die in der Laterne befindliche Uhrſcheibe, durch das, in der Wand, zu dem Ende gemachte runde Loch, um die an der gegen über ſtehenden Wand hangende Uhr ſtralen läſſet. Z. p. 731.

IV.

Wenn man an die Wand einen Zeiger, die Stundenzahlen aber auf ein rundes Planglas mahlet, und ſolches, gehöriges Ortes, in die Laterne ſetzet, ſo kan es daſelbſt, durch ein wohl angebrachtes Uhrwerk, ſolchergeſtalt regieret werden, daß es dem Zeiger an der Wand, zu jeder Zeit, die rechte Stunde alsbald vorſetzen könne. ibid.

V.

Man mahlet eine Uhrſcheibe an die weiſſe Wand, den Zeiger aber auf das runde Planglas, und läſſet dieſes durch ein Uhrwerk umtreiben. Id. p. 733.

VI.

Wenn ſowohl der Zeiger, als die Stundenzahlen in der Laterne angebracht werden, alſo, daß die, auf das runde Planglas, gemahlte Uhrſcheibe unbeweglich, der ihr gebührend vorgeſtelte Zeiger aber an den Tubum, worin die zwey Convergläſer ſtehen, geleimet, und dieſer, mit den Gläſern und dem Zeiger, durch ein Uhrwerk beweglich gemacht wird. Welche Invention um ſo fürtreflicher, weil, vermittelſt einer ſolchen Laterne, ſogleich

an einer jeden weiſſen Wand, eines verfinſterten Gemachs, eine Uhr mit dem Zeiger, der allemahl die rechte Stunde bemerket, kan vorgeſtellet werden. Z. p. 733. Siehe weiter von dieſer Maſchine das erſte Experiment in dem folgenden Articul.

VII.

Wenn der Zeiger mit dem Tubo, in welchem die Convexgläſer ſtehen, unbeweglich, hingegen die runde Glasſcheibe mit den Uhrziefern, an dem Orte, wo das Bild geſtellet wird, von einem Uhrwerke beweglich gemacht wird. Ibid. Wie nun, bey dieſen letzten vier Arten, die gläſernen Uhr- und Zeigerſcheiben in Bewegung zu bringen, ſolches überläſſet P. Zahn den Mechanicis. Meiner Meinung nach, ſolte ſich des Herrn Sturms ſeine Uhr mit dem Horizontalrade TAB. LXXXVI. am beſten dazu ſchicken, wenn man forn, in dem Boden einer viereckigten Laterne, eine Vertiefung machen lieſſe, darin die Uhr, gleichſam wie in einer Capſel feſt zu liegen käme, es müſten aber ſodann, unter der Laterne, vier Beine oder Füſſe gemacht werden, daß ſie feſt ſtünde. Oder man könte, um die beſagte Vertiefung zu bedecken, die Laterne in einen geſchicklichen viereckigten Fuß, dergleichen unter den Galanterieſchränken zu ſeyn pfleget, ſetzen, der oben herum mit einem ſchmahlen ausgeſchweiften Bretchen bekleidet ſey. Die Glasſcheiben aber, welche das Horizontalrad über der Uhr umtreiben ſol, einzurichten, könte man, bey der IVten Art ein rundes Planglas in der Mitte durchbohren, (*) ſolches in ein Bretchen, von Büchenholze, befeſtigen, die Uhrſcheibe aber, ſo ein dünnes Planglas ſeyn muß, das gleichfals in der Mitte durchbohret iſt, in einen, mit 48. Zähnen verſehenen meßingen Ring faſſen laſſen, hernach, durch dieſer beyden Scheiben centra, oder Löcher, eine meßingene Axe ſtecken, welche nach der Seite, wo die geſchliffenen Gläſer ſtehen, einen platten Kopf hätte, und in der unbeweglichen Scheibe feſt gekuttet wäre. Bey der Vten Art wird dieſe Methode nur darin verändert, daß man, an ſtat der Uhrſcheibe, ein Planglas, worauf der Zeiger gemahlet, auf die meſſingene Axe ſtecke, welches aber ebenfals in einem gezähnten Ring gefaſſet ſeyn muß. Bey der VIten Art iſt die Uhrſcheibe feſt, hingegen das Glas mit dem Zeiger um die Axe beweglich. Bey der VIIten iſt das Glas mit dem Zeiger feſt, die Uhrſcheibe aber beweglich. D.

(*) Dieſes geſchiehet mit einem Triller, welcher unten ein viereckiges Loch hat, darin man Bohrer oder Spitzen, von verſchiedener Dicke, ſtellen kan, gieſſet Waſſer, oder Baumöl mit Schmergel hinzu, und führet den hölzern Arm B C geſchwind und ſo lange auf und nieder, bis er das Glas durchbohret. A iſt von Bley oder Meßing. Z. p. 503. ED. p. 16. TAB. LXXXVIII. Fig. 1.

Artic. 3.
Von den Experimenten.

1. Wie man, zu allen Zeiten, in einem finſtern Gemache, durch einen, an die weiſſe Wand gehängten Degen oder Stock, accurat anzeigen könne, wie es an der Zeit ſey. Dieſes iſt ſehr curiös und kurzweilig, alſo daß man mit jemanden wetten kan, man wolle nur ſeinen Degen oder Stock an die Wand hangen, ſo ſolte derſelbe alsbald die Stunde zeigen, fals er nur erlauben wolle, daß (ſo es Tag iſt) man die Fenſtergardienen vorſchieben, oder ſo es Nacht iſt, das Licht aus dem Gemache ſetzen dürfe.

Fig. 2. Hiezu kan man ſich der IVten Art in dem vorhergehenden Articul bedienen, da die Uhrſcheibe in der Laterne durch ein Uhrwerk, ſo in dem Behältniß D E, befindlich, umgetrieben wird, und zwar auf dieſe Weiſe: Wenn nemlich die Uhrſcheibe in das Ende der Röhre, ſo aus der Laterne hervor gehet, und die geſchliffenen Gläſer in ſich hält, wohl eingeſchloſſen, am Ende aber der mitlern Röhre C ein gezähntes Rad appliciret wird, welches von der, in dem untern Theile D E der Laterne, liegenden Uhr, in 12. Stunden einmahl umgetrieben werden könne. Da nun mit dieſem Rade zugleich auch die Röhre C mit der Uhrſcheibe herumgedrehet wird, ſo kan die Laterne dem an der Wand hangenden Degen, als dem Zeiger, allemahl die rechte Stunde vorſetzen. Z. p. 733. (*)

2. Mit der Laterna magica können, bey Nachtzeit, nicht allein allerhand Figuren und Bilder, ſondern auch ganze Hiſtorien, auf eine, viele Schritte weit, ſtehende weiſſe Wand, mit allen Farben und Lineamenten, in einem hellen Zirkul ſehr deutlich präſentiret werden.

3. Nicht weniger an der Decke, auf dem Boden, und den Seitenwänden des Gemachs, wenn man ein viereckigtes Käſtchen von Papp machet, und darin einen Planſpiegel, nach einem Winkel von 45. Grad, ſtellet, eben wie in der Camera obſcura portatili, in ſelbiges forn ein rundes Loch ſchneidet, wodurch die Stralen des Bildes, wenn das Loch vor das vordere Glas in der inneren Röhre appliciret wird, fallen, und durch ein anderes über dem Spiegel geſchnittenes Loch an den Ort, dahin man das Käſtchen mit der Röhre wendet, können reflectiret werden. H. p. 119 Z. p. 730. ED. p. 8.

4. Vermittelſt dieſes Käſtchens kan man die Bilder, durch ein, in die Decke des Zimmers, gemachtes Loch, von oben herab, auf den Boden deſ-

ſel-

(*) Dieſes Experiment kan auf eben die Weiſe, wie im vorhergehenden Articul unter No. VII. bey der IVten Art angewieſen, bewerkſtelliget werden.

ſelben, oder einen Tiſch werfen, zur gröſſeſten Verwunderung der Leute, ſo darinnen etwa im Dunkeln ſitzen. Z. l. c.

5. Setzet man aber, an ſtat des Spiegels, und vorderen Glaſes, ein Polyedrum von 4, 5. oder 6. Ecken, ein, ſo wird ſich auch das Bild ſo vielmahl präſentiren, doch muß dieſes Glas auf der andern Seite etwa 6, 7. bis 8. Zoll convex geſchliffen ſeyn. H. p. 120. Sch. P. 1. L. 9. Z. p. 510.

6. Die Laterna magica kan die Stelle eines Microſcopii vertreten, wenn man kleine Thiere, oder auch andere durchſcheinende Objecte auf Marienglas klebet, und ſolche an dem Ort ſtellet, wo die Bilder ſtehen. WE. T. 3. p. 360.

7. Setzet man die Gläſer in zwey pappene Röhren, und appliciret ſie mit den Bildern dem Loche einer finſtern Cammer, ſo können in derſelben die Repräſentations auch, durch das Sonnenlicht, bewerkſtelliget werden. ibid.

8. Lebendige Thierlein an der Wand zu präſentiren, nimt man zwey länglichte Stücken hell und dünnes Glas, füget dieſelbe dergeſtalt auf einander, daß zwiſchen ihnen ein Raum bleibe, oben aber eine kleine Oefnung ſey, dadurch man die lebendigen Thierlein, als verſchiedene Arten Fliegen, und andere kleine, faſt durchſichtige Inſecten, hinein thun könne, machet hernach dieſe Oefnung zu, und ſchiebet dieſes gläſerne Behältniß an gehörigen Ort, alsdenn die darin verſchloſſene Thierlein, ſobald ſie den Schein des Lichtes und die Wärme deſſelben empfinden, ſich in ihrem Behältniß bewegen und herum laufen. (*) Weil ſie nun an der Wand ſehr groß erſcheinen, ſo ſind der Fliegen ihre durchſichtigen Flügel, ihre Stacheln, Haken und langen Haare an den Beinen, ihre Rüſſel ꝛc. ſehr curiös zu ſehen.

Gieſſet man klar Waſſer, darin verſchiedene lebendige Würmer ſind, in ein Behältniß, ſo werden groſſe und wunderbare Schlangen an der Wand herum laufen. Setzet man, an ſtat des äuſſeren Glaſes, ein wohlgeſchliffenes Polyedrum in die Röhre, wird die ganze Wand mit einer unzählbaren Menge Schlangen, und anderer Thierlein, ſo allenthalben herum laufen, angefüllet ſeyn. Z. p. 730.

Zu den folgenden Experimenten muß die Laterne beſonders eingerichtet werden: Man läſſet nemlich in die vordere Seite derſelben ein rundes Loch von ſolcher Gröſſe ſchneiden, als die Oefnung der äuſſeren Röhre iſt. Vor die-

(*) Die Fliegen ſitzen anfänglich ganz ſtill, und verwundern ſich gleichſam über das helle Licht, ſo bald ſie aber die Wärme empfinden, fangen ſie an mit den Vorderbeinen ſich zu putzen; ehe man ſichs aber verſiehet, laufen ſie, bey zunehmender Wärme, mit groſſer Geſchwindigkeit durch einander, und breiten öfters ihre Flügel aus. Ich habe einsmahls 15. Fliegen in ein Behältniß gethan, welches ich alſo eingerichtet, daß die eine Glasſcheibe zu einem Schieber dienete, und, mit ſonderbaren Vergnügen, die Gaukeleyen an der Wand geſehen, ſo dieſe Thiere in dem Behältniß machten, deren Gröſſe an der Wand von einem Fuß war. D.

Fig. 3. dieſes Loch wird auswendig ein viereckigtes Blech gelötet, deſſen inwendige Seite die Figur vorſtellet, alwo A ein in die Runde geſchnittenes Loch, ſo dem vorigen gerade gegenüber ſeyn, und mit demſelben eine gleiche Gröſſe haben muß. Bey B C D E, F G und H I iſt eine Oefnung, wodurch die gemahlten Gläſer von oben, unten, und zu beyden Seiten können geſtecket, und in den angelöteten ſchmahlen Blechen K L, M N, O P, und Q R, welche, nach geraden Winkeln an einander ſtoſſen, hin und wieder geſchoben werden. Auswendig hat dieſes Blech, um das Loch A herum, einen kurzen Hals, darin die äuſſerſte Röhre feſt gelötet iſt. ED. p. 11.

9. Der berühmte Weigel hat zwey ſich ſtoſſende Böcke, auch einen Bären, welcher ſich aufgerichtet, und mit ſeinen Klauen einen Schweizer ergreifen wollen, präſentiret, welches auf folgende Weiſe geſchehen kan:
Fig. 4. Man mahlet auf eine runde dünne Glasſcheibe A B ein Stück Feldes oder Erdreich, worauf des Bären Hinterfüſſe, bis an die Knie, ruhen, ſchneidet ein rundes Loch in den hölzern Schieber K L, und paſſet dieſelbe da hinein, daß ihre Fläche mit dem Holze gleich ſey, das übrige von dem Bären mahlet man auf das viereckigte Glas C D E F, welches dem erſten, wo die Knie aufhören, bey G, alſo angehänget wird, daß es um eine kleine Axe beweglich, und, durch die bewegende Kraft in E, auf und nieder kan gelaſſen werden. Dieſes letztere geſchiehet, vermittelſt eines ſeidenen Fadens, oder Pferdehaars, welches, bey E, in ein durchbohrtes Loch geknüpfet, und *bey* H um eine kleine Rolle, bis über den Schieber hinaus, gehet, *woſelbſt* man es mit den Fingern faſſet, und den Bären, beym Anziehen des Fadens I, gegen E, in die Höhe hebet, beym Nachlaſſen aber denſelben, nach B, niederfallen läſſet. Faſt auf eben die Weiſe kan auch die Bewegung der ſich ſtoſſenden Böcke gemacht werden. ED. p. 18.

10. Die Hölle, aus deren Rachen drey Hauptlaſter der Menſchen hervor ſteigen, und wenn man wil, auch wieder hinein gehen. Id. p. 8. Zu dieſer Präſentation wird der Höllenrachen an einer Seite eines runden Glaſes gemahlet, hernach in einen Schieber gefaſſet, und mit demſelben, zur Seiten, vor das geſchliffene Glas geſchoben; das andere lange Glas aber, worauf die drey Perſonen, welche die drey Hauptlaſter vorſtellen, ſchiebet man an der Seiten, hinter der Hölle, hindurch, ſo kommen ſie aus deren Rachen heraus. Sollen ſie nun wieder heim gehen, kehret man ſie um, und ſtecket das Glas von der andern Seite hinein, welche der Höllen gegen über iſt. Id. p. 14. Oder ein Engel mit einem feurigen Schwerdte, kan ſie rückwärts wieder in die Hölle treiben. D.

11. Chri-

11. Chriſtus kömt aus dem Grabe herfür, und fähret in die Höhe, mit Zurücklaſſung ſeines Grabes, und der dabey ſitzenden Hüter. Dieſes geſchiehet, wenn man die Glasſcheibe mit dem ſchwebenden Chriſto, hinter dem Grabe, von unten auf, durchziehet. ED. p. 14.

12. Der König Saul läſſet, durch die Wahrſagerin zu Endor, den Propheten Samuel herauf bringen. Hiemit verfähret man auf die vorhergehende Weiſe, indem man die Glasſcheibe, worauf Samuel gemahlet, hinter das runde Glas, worauf Saul, und die Wahrſagerin, mit ihrem Zauberſtabe, befindlich, von unten auf, vor das geſchliffene Glas ſchiebet. D.

13. Ein Engel oder Genius ſetzet, dem Landesherrn, einen Lorbeercranz auf ſein Haupt; oder eine Hand kömt aus den Wolken, mit des Landesherrn Nahmen. Im erſten Fall wird die runde Scheibe mit dem Landesherrn vorgeſchoben und hinter demſelben das lange Glas, worauf der Engel mit dem Cranze, an dem geſchliffenen Glaſe, von oben, ſo weit herunter gelaſſen, bis der Cranz das Fürſtliche Haupt erreichet. D. Im andern Fall wird auf das runde Glas an einer Seite die Wolke gemahlet, hinter welche das lange Glas, mit der gemahlten Hand, zur Seiten eingeſchoben wird. ED. p. 15.

14. Das Thier aus der Offenbahrung Johannis am 13. v. 1. wie es aus dem Meere ans Ufer ſteiget. Id. p. 8. Hiezu müſſen beyde Gläſer lang ſeyn; auf das eine mahlet man das Meer mit ſeinem Ufer, und ſchiebet ſolches, wie die ordinairen Schieber, in die Laterne, das andere aber, worauf das Thier ſtehet, von unten auf, daß es, an der Wand, aus dem Meere zu ſteigen ſcheinet, da man denn das gemahlte Meer almählig weiter fortrücket, bis die Füſſe des Thiers das Ufer betreten. Id. p. 16.

15. Ein Frauenzimmer beuget für eine Mannsperſon ihre Knie: Man mahlet auf das Glas D E F G, welches das bewegliche Bretlein K L M N in ſich faſſet, ein Frauenzimmer bis an die Knie, oder ein Knieſtück, wie man es nennet, das übrige aber auf das in dem Schieber befeſtigte Glas O. Wird nun das Glas D E F G, ſo mit dem Bilde des Frauenzimmers, faſt bis an den Rand, gezieret, von M, gegen A B hinunter gelaſſen, ſo verbirget ſich der obere Theil des Rocks hinter das unbewegliche Untertheil deſſelben, und ſcheinet ſodann kürzer zu werden, als beugete das gemahlte Bild ſeine Knie. Damit aber die Bewegung des Knieſtücks D E F G bequem geſchehen möge, haben wir, bey P, einen Hebel R Q P appliciret, welcher in Q durchbohret, und, mit einem Nagel, ein wenig an den Schieber geheftet iſt. Durch Hülfe dieſes Hebels kan das Bretlein K M, bey K, auf und niedergelaſſen werden, weil man aber, wegen Enge der Laterne, zu R mit der Hand nicht kommen kan, ſo haben wir noch einen andern winklichen Fig. 5.

Hebel

Hebel S T V hinzu gethan, welcher, in T, um einen runden Nagel beweglich, und, vermittelſt des eiſernen kurzen Drates R S, an dem erſten geraden Hebel feſt iſt. Dieſem winklichen Hebel iſt in V ein eiſern Drat appliciret, welcher durch die Klammer oder den Ring Z, an den Schieber hindurch, bis in Y gehet, und daſelbſt eine Krümme hat. Faſſet man nun dieſelbe mit den Fingern, ſo kan man das Ende V des winklichen Hebels hin und her ziehen, wodurch das Ende S den geraden Hebel R P entweder in die Höhe heben oder niederziehen, und zugleich das Bild, nach Verlangen erhöhen, oder niederlaſſen wird. Id. p. 19.

16. Soll ein Bild ſeine Augen bewegen, mahlet man daſſelbe, ohne Augen, auf das eine lange Glas, auf das andere aber, welches dahinter komt, die bloſſen Augen, füget beyde Gläſer an einem Ende mit einer Streife Pergament zuſammen, daß man ſie noch ein wenig rücken könne. D.

Bey dieſen Experimenten iſt zu erinnern, daß man dasjenige Glas, auf deſſen Mitte die meiſte Mahlerey ſtehet, gegen die Lampe, dasjenige aber, deſſen Rand am meiſten bemahlet, vor dem geſchliffenen Glaſe ſtehen müſſe. ED. p. 20.

17. Eine Windmühle, deren Flügel, als vom Winde getrieben, um-
Fig. 6. laufen. Hiezu gehöret eine eigene Maſchine, welche aus einem Bretlein S T V X und drey Rädern beſtehet, die faſt ſo groß ſind, als das Bretlein breit iſt. Die erſten zwey Räder Y und Z ſind von Holz, das dritte A *aber* von Zinn, (*) welches in der Mitte, etwa zwey oder drey Zoll, nach der Gröſſe der Gläſer, in die Rundung ausgeſchnitten, daß das Glas, mit den Windmühlenflügeln, darin könne befeſtiget werden. Dieſer Flügel ihre Axe oder Welle muß juſt in dem centro des Glaſes ſeyn. Unter oder hinter dieſem Glaſe iſt in das Bretlein ein rundes Loch geſchnitten, ſo ein wenig kleiner, als das Glas iſt, worüber das zinnene Rad geleget wird. Damit nun daſſelbe in der Bewegung nicht ausweichen könne, wird um daſſelbe, bey B E, B C und E D ein Leiſtchen mit einer Nute geleimet, darin das viereckige Glas B E D C geſchoben wird, auf welches man die Mühle alſo mahlen muß, daß deren Welle juſt an die Welle der Flügel trete; auch müſſen die bemahlten Seiten der Gläſer nicht gegen einander gekehret ſeyn, ſonſt nimt die Mahlerey Schaden, wenn das Rad umgetrieben wird.

Dieſem Rade wird das zweyte Rad Y hinzu gefüget, welches um ſeine, in dem Bretlein, befeſtigte Axe beweglich, und deſſen Zähne zwiſchen des erſten Rades Zähne, bey F, treten. Weil man aber, wegen Enge der Later-

(*) Die Räder können alle drey von Holze oder ſtarken Kupferblech gemacht werden, ingleichen von Zinn, wiewohl letztere zu ungeſchickt ſind.

Laterne, dieſes zweyte Rad nicht bequem umzudrehen vermögend iſt, ſo haben wir das dritte Rad Z hinzu gethan, ſo von gleicher Structur und Gröſſe, nur daß auf ſeiner Axe ein Handgrif ſtecket, bey welchem man daſſelbe umdrehen, und dadurch zugleich, den andern beyden, die Bewegung geben könne.

Fals aber etwa zu beſorgen, daß dieſe Maſchine zu dick werden möchte, daß man ſie nicht durch die Kerbe oder dem Einſchnit der Laterne ziehen könte, ſo wäre dieſelbe ganz von Meßing zu machen. Id. p. 14.

18. Ein gemeiner Menſch ſchwinget ſeinen Huth, oder ein Cantor ſchläget mit einem in der Hand habenden aufgerolleten Papier den Tact. Beydes kan, vermittelſt der vorſtehenden Maſchine, ins Werk geſtellet werden, da man an ſtat der Windmühlenflügel, den Arm mit dem Hute, oder dem aufgerolleten Papier, an ſtat der Mühle aber, die übrigen Theile des Körpers mahlet. Id. p. 9. u. 19.

19. Zwey Perſonen grüſſen einander im Vorbeygehen. Hiezu gehören zwey Gläſer, auf deren jedes eine Perſon gemahlet iſt, welche zur Seiten einander entgegen und vorbey geſchoben werden. Wer von guten Erfindungen iſt, der hat hier Anleitung, noch weit mehrere artige Dinge, ja ganze Hiſtorien, auch, nach Belieben, auf eine ſatyriſche Art, durch die Laterne vorzuſtellen, es kömt aber dabey mit auf die Geſchicklichkeit des Mahlers an, daß er die Sachen wohl zu ordiniren wiſſe.

Artic. 4.

Die Bilder zu der Laterna magica zu mahlen.

Die Bilder recht zu mahlen iſt das Hauptwerk, worauf die ganze Sache ankomt: Denn wenn gleich die Laterne noch ſo gut eingerichtet iſt, und die geſchliffenen Gläſer darinnen noch ſo ſchön ſind, die Bilder aber, mit ihren Farben, nicht deutlich und lebhaft an der Wand erſcheinen, dazu ſchlecht gezeichnet ſind, ſo wird man, von ſeinen angewanten Koſten, wenig Vergnügen haben.

Der Herr Profeſſor Wiedeburg giebet in ſeiner Einleitung zu den mathem. Wiſſenſchaften p. m. 761. von dieſer Sache folgenden kurzen Unterricht: Dieſe Bilder, ſagt er, werden, mit dem Converglaſe in gleicher Gröſſe, gemacht, und mit Waſſerfarben, als Beinſchwarz, Umbra, Florentinerlack, Indigo, Carmin, Lackmus, Ultramarin, Safran, Gummigutte, Drachenblut und dergleichen aufgetragen, und damit ſie deſto feſter an das Glas kleben, muß ſowohl das Glas mit Hausblaſen oder Gummi Dragant, ſo in weiſſem Eßig zergangen, beſtrichen, als die Farben ſelber, mit einem

guten Firniß, aufgetragen werden. Man macht dergleichen Firniß aus Sandrac und den weiſſen Maſtixkörnern, welche durch einander ganz klein geſtoſſen werden, nachmahls ſchüttet man dieſelben in ein Glas, und gieſſet Spiritum vini rectificatiſſ. auch etwas Spicöl und venetianiſchen Terpentin darauf, verbindet oben das Glas feſt, und hänget es an die Sonne, oder ſezet es in heiß Waſſer, bis der Sandrac und Maſtix ſich gänzlich aufgelöſet.

Herr Hertel handelt davon in ſeiner Anweiſung zum Glasſchleiſen p. m. 121. weitläuftiger, wenn er alſo ſchreibet: Die Bilder aber zuzurichten wird erfodert, daß man ſie erſt mit Bleyweiß (mit einem Bleyſtift, denn Bleyweiß kan man auf dem Papier nicht ſehen, weil es auch weiß iſt) Röthel oder Tuſch den Umriß mache, oder auch, mit den eigentlichen Farben, volkommen aufs Papier, nach der Gröſſe etwas kleiner, als das innere Glas iſt, entwerfe, über ſolche kleine Scheiblein von dünnem und reinem Glaſe, da denn das Franzglas wohl das beſte iſt, lege, und auf dieſe den Umriß, nach dem darunter liegenden Vorbilde, mit ſchwarzer oder brauner Farbe, ſo mit Weineßig abgerieben iſt, mache. Wann ſolcher fertig, mahlet man das ganze Bild, mit zarten und durchſcheinenden Waſſerfarben, aus, und giebet die Schatten, entweder mit dickerer Auftragung derſelben, oder mit dunkleren Farben. Damit aber ſothane Farben nicht wieder abgerieben, noch bey feuchter Luft, verwiſchet werden können, überziehet man das ganze Glas mit einem klaren Lackfirniß; was ganz dunkel erſcheinen ſol, überſtreichet man, ganz dicke, mit ſchwarzer Oelfarbe, und ſo darein helle Schrift kommen ſol, krazet man ſie mit einem etwas ſtumpfen Steft in das Schwarze ein, daß die Buchſtaben durchſcheinend werden. Mit Oelfarben aber zu mahlen, habe zwar anfangs ſelbſten practiciret, und für gut gehalten, die Farben aber ſchieſſen mit der Zeit ab, und werden ganz unſcheinbar und dunkel, dahero nunmehro die erſte Manier mit den Waſſerfarben, weil dieſe beſtändiger bleiben, und durch den Lackfirniß ſehr helle und durchſcheinend gemacht werden, erwählet habe und recommendiren kan.

Die beſten Farben, ſo hierzu zu gebrauchen, ſind Beinſchwarz, Umbra, Florentinerlack, Carmin, Lackmus, Indigo, Ultramarin, deſtillirten Grünſpan, Gummi Gutta und Safran. Zum Lichtroten kan man Drachenblut mit Spiritu vini aufgelöſet, nehmen, ſo aber den Firniß nicht leidet, ſondern nur bey Oelfarben mit gebrauchet werden muß. Der Lackfirniß, welcher hiezu genommen wird, kan aus Sandrac, Maſtix, Spiritu vini. und Spicöl zubereitet werden, die Gummata müſſen aber klar und wohl ausgeleſen, auch wohl, mit warmer Laugen, gewaſchen ſeyn, der Spiritus vini aber ſol rectificatiſſimus ſeyn, daß er Pulver anzünde und kein Phlegma

zurück

zurück laſſe. Ueber dieſes kan man auch noch ein wenig venediſchen oder Franzterpentin hinzu thun, damit der Firniß nicht Riſſe gewinne, noch abſpringe.

Man pfleget ſich auch wohl der eingebranten Bilder hierzu zu bedienen, die aber gar koſtbar ſeyn, und den vorgemeldeten an Schönheit dennoch nicht gleich kommen. H. l. c.

Meine Bilder verfertige alſo: Ich nehme zu ſelbigen reines Franz- oder Böhmiſches Glaß, laſſe ſolches, wie es ſich zu der Hiſtorie oder Vorſtellung ſchicken wil, die ich darauf zu mahlen gedenke, von einem Glaſer, entweder rund oder viereckigt, und zwar ein wenig kleiner oder ſchmahler, als der Diameter des erſten geſchliffenen Glaſes in meiner Laterne iſt, ſchneiden, ſchleiffe hernach den Schnit an den viereckigten Gläſern, ſo es nöthig, auf einem Schleifſtein glat, und reinige die Gläſer mit fein geſchabter Kreide.

Denn lege ich das Glas über die, entweder auf ein Papier zuvor gezeichnete Figuren, oder Kupferſtiche, welche aber nicht die ganze Höhe des Glaſes einnehmen müſſen, beſchwere daſſelbe, an einer Seite mit einem Gewichte, doch alſo, daß mir das Gewicht nicht das Licht benehme, oder klebe die untergelegte Zeichnung, zu beyden Seiten, mit ein wenig weiſſer Ablate an, damit ſie ſich nicht verſchieben möge, ziehe mit einem feinen Spitzpinſel und zart geriebenen Beinſchwartz, ſo mit alten Leinöl und Mahlerfirniß angemacht, den Umriß des Vorbildes, auf dem Glaſe, fein und ſauber nach, und wenn ſolches geſchehen, nehme ich das Glas ab, und beſſere die darauf gemachte Zeichnung an den Orten, wo es nöthig, nach dem Vorbilde aus, und laſſe es trocknen, und fahre mit dieſer Arbeit fort: Denn um etlicher weniger Stücke willen dieſelbe anzufangen, belohnet die Mühe nicht.

Wenn dieſe Zeichnung auf dem Glaſe recht hart trocken worden, ſchattire ich dieſelbe, ſie ſtelle eine Landſchaft oder Figur vor, mit obgedachter ſchwarzen Farbe, das nackende aber oder Fleiſch nicht, und laſſe es, wie zuvor, wieder trocknen. Denn trage ich die Farben darüber, und mahle das ganze Bild aus, ſo iſt es auf einmahl in der Geſchwindigkeit fertig. Iſt es eine menſchliche Figur, ſo mahle ich das Geſicht und übriges Nackende mit behörigen Fleiſchfarben, damit alles an der Wand lebhaft, und der Natur gemäs erſcheine.

Die Farben welche ich gebrauche ſind verſchiedene Sorten von Berlinerblau; Des beſten Indigo; Saft- oder Beergelb; Gummi Gutta; Saftgrün; Florentinerlack; Ein ſchönes Roth aus echten Fernabock gekochet und zubereitet; Saft- oder Walnuß braun; Deſtillirten Grünſpan, und alle gekochte Farben weil ſie keinen ſo ſtarken corpus haben, wie die Erdfar-

ben. Dieſe ſind nun die Hauptfarben, durch deren kunſtmäßige Miſchung viele andere Farben können herausgebracht werden.

Die Farben reibe ich auf einem dicken Stück Glaſe, mit einem gläſernen Läufer im alten Spicöl, ſehr fein, und verwahre ſie für dem Staube, ich reibe ſie aber nicht eher, bis ich ſie gebrauchen wil, weil ſie, inſonderheit der deſtilirte Grünſpan, bald zu hart werden, auch von dem Firniß, womit man ſie temperiren muß, eine Haut bekommen, welche ſie unbrauchbar machet, wenn davon etwas, im Temperiren, unter ſie komt. Je friſcher demnach die Farben, je beſſer ſie ſich tractiren laſſen, und je ſchöner wird die Mahlerey.

Zu dem Firniß, mit welchem die Farben, ausgenommen Gummi Gutta, angemacht werden, nehme ich auserleſenen Sandrac, ſetze dazu ein wenig reinen Maſtix, weil der Sandrac zu hart iſt, und leicht reiſſet, ſtoſſe oder reibe dieſe Gummata in einem Serpentinen Mörſel klein, thue ſie in ein Glas, gieſſe darauf alten Spicöl, vermache das Glas wohl mit einem guten Kork, und halte es über ein gelindes Kohlenfeuer, daß es almählig warm und endlich ſo heiß werde, daß ſich die Gummata, durch ein gelindes Kochen, darin auflöſen. Auch laſſe ich den Spicöl, womit ich mahle, im Glaſe ein wenig aufkochen, ſo troknet er beſſer.

Wenn ich nun die ſchattirten Bilder coloriren wil, nehme ich mit einem kleinen Meſſer ein wenig von der Farbe ab, mache ſie, nachdem es ihr *corpus* benöthiget iſt, wenig oder mehr mit dem vorbeſchriebenen Firniſſe an, jedoch nicht zu ſtark, daß ſie nicht alzu glänzend und durchſichtig werde, auch mache ich ſie nicht zu dünn, und trage ſie behöriges Ortes auf, nehme aber jedesmahl nur wenig Farbe in den Pinſel. Ich nehme aber allezeit eine Farbe nach der andern, und colorire dasjenige damit, was auf den ſchattirten Gläſern dieſelbe Farbe haben ſol, damit mir nicht, wann ich bald mit dieſer bald mit jener, mit Firniß, temperirten, Farbe mahlete, eine oder die andere zu hart, oder häuticht werde. Die Pinſel reinige ich in Leinöl.

Sol der Grund des Bildes ſchwarz ſeyn, mahle ich zuvor das Bild ganz aus und fertig, und wenn es trocken worden, alsdenn mache ich den Grund dahinter, mit der ſchwarzen Oelfarbe.

Ich mahle ſie auch auf eine andere Art, nemlich: Ich mache die Zeichnung mit Saftbraun, und wenn ſolche trocken, lege ich das ganze Bild, nach der Mahlerkunſt, mit Couleuren an, und laſſe es trocken werden, hernach mahle ich es behörigſt aus, und laſſe es wieder trocknen, dann ſetze ich die Druckers in die tiefe Schatten, und wo ſie ſonſt hin gehören, das Nackende ſchattire ich mit Saftbraun, oder einer gemiſchten Farbe.

Dieſe

Dieſe lezte Methode koſtet zwar mehr Mühe und Zeit, als die erſte, hingegen, wenn man ſie nach der Kunſt tractiret, ſehen die Bilder aus, wie eine Schilderey, und die Präſentation an der Wand iſt nicht ſo hart, ſondern angenehmer.

Wenn die Bilder fertig, oder das Glas zu ſelbigen zugeſchnitten, theile ich den Schieber, der aus trockenen Büchenholze gemacht iſt, nach der Grösse und Anzahl der Bilder ein, ſo in ſelbigen kommen ſolleu, bohre die Stücken (welche aber nicht ſo groß als das Glas ſeyn müſſen, ſonſt würde daſſelbe hindurch fallen) mit einem kleinen Handbohr, um herum, aus, ſchneide was feſt, mit einem ſcharfen Meſſer durch, arbeite die, von dem Bohrer, in dem Loche zurück gebliebenen Rauhigkeiten mit einer Raspe weg, und mache daſſelbe eben und fein glat. Denn ſchneide ich den Schieber, um das Loch herum ſo tief und weit aus, als die Dicke und Grösse des Glaſes iſt, daß daſſelbe mit der Fläche des Schiebers gerade ſey, und leime um das Bild Streifen von Papier; ſo es aber rund iſt, ſchneide ich einen papiernen Zirkul, und leime denſelben umher, damit es auch nicht oberwärts heraus fallen könne. Ich ſtelle aber die gemahlte Seite einwärts, damit die Mahlerey keinen Schaden nehmen möge. Der runden Gläſer faſſe ich allemahl ſechs Stücke in einem Schieber ein; der viereckigten aber 4, 3, 2. oder nur gar eins, nachdem die Hiſtorie ihre Grösse erfodert haben. D.

Das XXII. Capitel.
Von den Wurf- oder Blendlaternen.

Dieſe werden deswegen Wurflaternen genennet weil ſie einen hellen Stral eine ganze Gaſſe lang werfen. Blendlaternen aber heiſſen ſie darum, weil derjenige, welchem man in die Augen leuchtet, eine Weile ſtille ſtehen muß, und wegen verblendeter Augen, nicht aus der Stelle gehen kan, dahero ſie in Frankreich, bey Leib und Lebensſtrafe ſollen verboten ſeyn C. p. 84. L. p. 63.

Schwenter hat ſie in ſeinen mathem. Erquickſtunden p. 301. als ein ſchönes Geheimniß entdecket, die Laterne aber ſchlecht angegeben.

Artic. I.
Wie dieſe Laterne zu verfertigen.

I.

Eine ſolche iſt TAB. LXXXVI. Fig. 2. als eine Laterna magica vorgeſtellet, ſol aber eigentlich eine Blendlaterne ſeyn, da anſtat der Röhren, welche die geſchliffenen Gläſer in ſich halten, in das Loch der Thür ein TAB. LXXXVI. Fig. 2.

ein ſchönes groſſes Converglas befeſtiget iſt, und die zwey Durchſchnitte, ſo in derſelben, behuef der Bilderſchieber, gemacht ſind, weggelaſſen werden. Hinten hat ſie einen Handgrif, inwendig aber einen Hohlſpiegel in deſſen foco die Lampe ſtehet. C. p. 85. u. 115.

II.

TAB. LXXXVII. Fig. 6. In die Leuchte AB wird die Röhre CD gelötet, in welche eine andere EF geſchoben wird. In dieſe ſetzet man ein utrinque Converglas EF, deſſen Diameter der Convexität ohngeſehr ein Fuß, auch gröſſer oder kleiner ſeyn kan, nachdem nemlich die Laterne groß iſt. Der Röhre CD gegen über appliciret man einen Concavſpiegel HI, deſſen Diameter der Concavität ohngefehr fünf Zoll, mehr oder weniger, nach Gröſſe der Laterne, hat; es muß aber dieſer alſo geordnet werden, daß man ihn, wenn es nöthig, und die Capſel K hinweg gethan, heraus nehmen könne. In dem foco des Spiegels ſtehet das Lampenlicht L, und die Röhre EF wird, mit dem Glaſe, ſo weit ausgezogen, bis das Licht die begehrte Diſtanz erreichet; Denn weil das Lampenlicht L in den focum des Hohlſpiegels geſtellet wird, ſo ſind die Stralen, nach ihrer Reflection parallel. Wil man verſchiedene Oerter, als z. E. mehrere Gaſſen, zu Nachtzeit, erleuchten, ſo hat man mehrere Röhren mit Gläſern, auch mehrere Concavſpiegel von nöthen. WE. T. 3. p. 277.

III.

Des Herrn Leutmanns, welche auch auf Reiſen zu gebrauchen.

Insgemein haben dieſe Art Leuchten hinten einen Hohlſpiegel, forne aber vor dem Lichte ein Planconverglas, aus zwey oder drey Zoll geſchliffen, welche, wenn das Licht im foco des Spiegels ſtehet, den Stral ſehr weit werfen, daß man auf 50, und mehr Schritte, alles erleuchten und wohl dabey leſen kan. Herr Leutmann hat eine gemeine Laterne dazu eingerichtet, alſo daß er, vor das vorderſte Glas, inwendig ein fein hoch geſchliffenes Po-
Fig. 7. lyedrum, ſo auf der andern Seite conver geſchliffen, mit einer Einfaſſung und Stiel, mitten an das Glas, ſetzen und wieder wegnehmen können, indem es unten eingeſchraubet wird. Die convexe Seite dieſes Polyedri hat er dem Lichte zugekehret. Hinter die hinterſte Scheibe hat er ein terminirtes Plancon-
Fig. 8. verglas B eben ſo eingeſchraubet, daß die plane Seite hart an der Glasſcheibe anlieget, die terminirte Seite aber, damit ſie nicht Schaden leide, hat er in ein hohl getrieben verzinnet Blech eingeküttet, und ſich dieſer Leuchte, bey nächtlichen Reiſen, mit groſſer Bequemlichkeit bedienet. L. p. 64.

Bey dieſen Wurflaternen iſt zu merken: Daß kein Wachs- oder Talchlicht darinnen müſſe gebrauchet werden, ſondern eine Lampe, damit das Licht

immer

immer *im centro* bleibe. Solche kan man nun alſo machen, daß, ohngeachtet alles Hin- und Herrüttelns, kein Oel heraus laufe c. p. 85. ja gar nicht auslöſche, ob man ſie gleich auf der Erden kugelt, dergleichen Fig. 9. zeiget, Fig. 9. alwo A die Lampe, ſo von Meßing oder Kupfer gemacht; An derſelben ſind zwey Stefte B und C, welche in dem Reif HIKL beweglich, doch alſo, daß die Lampe nicht herausfalle. An dieſem Reiſe ſind, unten und oben wieder zwey Stefte D und E, ſo ſich in dem Ringe MNOP bewegen können. Dieſer Ring hat bey FG, auch zwey Stefte, ſo an der Kugel QRST beweglich, alſo daß ſechs Stefte ſind für ſechs unterſchiedliche Stände der Lampen A, welche unten, mit einem Bleygewicht, verſehen iſt, und deswegen allezeit über ſich, oder aufrecht, ſtehet, ob man ſie gleich hinwirft, oder auf allen Seiten beweget welches ſehr luſtig zu ſehen iſt, doch ſolte es wohl beſſer ſeyn, wenn die zwey Stefte F und G, in N und P, angebracht würden. S. p. 447.

Artic. 2.

Von den Experimenten.

1. Setzet man die erſte oder zweyte Maſchine alſo, daß das Licht auf einen Tiſch falle, ſo kan man des Abends dabey leſen und ſchreiben, welches inſonderheit denenjenigen wohl zu ſtatten komt, welche die Lichtflamme nicht vertragen können. S. p. 301.

2. Gehet man mit ſelbigen auf der Gaſſe, wird man, durch ihr groſſes Licht, alle, uns entgegen kommende, Perſonen, von ferne, erkennen, von ihnen aber nicht erkant werden, weil ſie, durch ſothanes Licht, geblendet, die Augen von uns abwenden müſſen. ibid.

3. Jngleichen können weit entlegene Buchſtaben und Schriften an einem Gebäude geleſen werden, wenn man das Licht auf ſie ſtralen läſſet ibid.

4. Man kan auch mit ſelbiger, zu Nachtzeit, die Krebſe und Fiſche verſammlen und fangen. WE. l. c. p. 277.

Das XXIII. Capitel.

Von der Vorſtellung der Bilder durch die Polyedra.

Dieſe Vorſtellung iſt eine der curiöſeſten und künſtlichſten, da man entweder eine ganz unkentliche und deforme Mahlerey, oder eine Landſchaft, Hiſtorie, Proſpect, Blumenſtück, oder andere beliebige Figuren vor ſich ſiehet, durch ein Polyedrum aber die erſte in ihrer rechten Geſtalt, an ſtat der andern aber, eine ſolche Vorſtellung gewahr

wird,

wird, die mit derjenigen, ſo man vorher geſehen, nicht die allergeringſte Gleichheit oder Aehnlichkeit hat.

Hiezu ſchicken ſich nun diejenigen Polyedra am beſten, welche lauter egale Triangel haben, oder deren Flächen alle viereckigt ſind, und je mehr derſelben auf dem Glaſe befindlich, je eine gröſſere und zerſtreutere Figur kan daſſelbe wieder ſammlen, doch müſſen die Flächen nicht alzu groß ſeyn. Z. p. 761. TAB. XXXVIII. Fig. 1. zeiget ein Glas mit viereckigten und TAB. XL. Fig. 8. mit dreyeckigten Flächen, es wird aber eine ungemeine Accurateſſe erfodert, dieſe Flächen oder Rauten auf das planum, in ihrer zerſtreueten Lage, zu verzeichnen, und in ſelbigen das Bild zu vertheilen.

Artic. I.

Von den dazu gehörigen Maſchinen.

I.

Des Herrn Hertels, ſo er aus des *Jean Francois Niceron* ſchönen Buche *de la Perſpective curieuſe* genommen.

TAB. LXXXIX. Fig. 1. Man läſſet zwo Breter, nach rechten Winkel, zuſammen zapfen, als NGH und HIK, und an leztern, zu beyden Seiten, Leiſten mit Nuten längs herunter befeſtigen, darinnen ein dünneres Bret STXV herab und herauf geſchoben, auch gar hinweggenommen werden kan, als welches zum Grunde der verſtelleten Figuren gebrauchet wird. Oben auf dieſer Tafel kan noch eine Leiſte LM, welche mit der Seite HI zutrift, befeſtiget werden, damit, wenn es herunter gelaſſen, und in ſeinem Ort enthalten, netter ausſehe, und ein eingefaßtes Quadrat über das horizontale Bret NGH ausmache.

Ueber die zwey kleinen Säulen, OP und YZ, ſo von gleicher Höhe, wird eine Röhre RQ geleget, und feſt gemacht, daß ſie auf keiner Seite gewendet, noch um ihre Axe gedrehet werden könne. Solche Röhre hat in dem, gegen der Tafel, gekehrten Ende Q ein Polyedrum ABC, welches Fig. 2. entweder der Fig. 9. oder 10. oder auch wohl der Fig. 5. und Fig. 8. TAB. Fig. 9. 10. XL. gleichet, und aus 24. dreyeckten Flächen, wie dergleichen Zahnius p. 761. vor allen andern, beliebet, beſtehet, und mit der eckigten Seite gegen der Tafel gewendet iſt. Der Tubus, da er in das Glas geſetzet iſt, kan acht Zoll lang, und die zwey kleinen Säulen, ſo auf den zwanzig Zoll langen horizontalen Brete NGH ſtehen, ſieben Zoll hoch gemacht werden, die perpendicular aufgerichtete Tafel STVX aber funfzehn Zoll hoch, und vierzehn Zoll breit ſeyn, jedoch iſt man ſo wenig an dieſer gegebenen Gröſſe der Maſchine

ſchine, als an deren äuſſeren Form gebunden, wenn nur die weſentlichen Stücke beobachtet werden, daß man die Gröſſe der Tafel nach dem Entwurf oder Bilde, das man zeichnen oder vorſtellen wil, und den Plätzen, ſo von dem Glaſe auf die Tafel fallen; Die Länge des horizontalen Bretes aber, nach der Diſtanz des Glaſes, und des Augpunctes D, beſtimme. Denn bisweilen wird es nöthig ſeyn, daß man das Ende des Tubi ein wenig weiter von der Tafel entferne, um ein Object weitläuftig und großſcheinend zu machen, bisweilen muß man es auch näher herzurücken, und das andere Ende, wo der Geſichtspunct R iſt, hineinſchieben, um zu demjenigen, was man durch den Tubum und das Glas nicht ſiehet, mehr freyen Platz zu haben, damit man im Gemählde nicht gezwungen ſey. Kurz, man wird den Tubum bisweilen länger, bisweilen kürzer machen müſſen, nachdem man wollen wird, daß die Plätze, worauf das Bild der vorgenommenen Figur ſol beſchrieben werden, gröſſer oder kleiner ſeyn, oder einer von dem andern näher oder entfernter ſtehen ſol. Fig. 2.

Dann nimt man ein Stäblein von ſolcher Länge, daß man das, an demſelben befeſtigte, Lineal E F auf dem plano der Tafel, indem man das Aug vor des Tubi kleine Oefnung R hält, bequem hin und wieder führen könne, als welches viel beſſer, als der Grund, darauf der künſtliche Plan einer Figur zu zeichnen iſt, wird geſehen werden. Den künſtlichen Plan einer Figur aber nennet man alle die, auf der Tafel, hin und wieder zerſtreueten Trapezia 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. und ungleiche Fünfecke 9, 10, 11. ꝛc. zum Unterſcheid der, nach Form des, Fig. 3. vorgeſtelleten Polyedri, mit einander vereinigten Theilen, welches wir den natürlichen Plan nennen, weil man darauf natürlich beſchreibet, was man auf der Tafel durch den Tubum ſehend machen wil. Fig. 6.

Nun iſt die Frage, wo alle Plätze auf dem plano zu finden, welche die, durch das Polyedrum ; ſtreichende Geſichtsſtralen andeuten? um ſolches leicht zu machen, muß man vornemlich eine gewiſſe Ordnung unter den Flächen des Glaſes ſetzen, dergeſtalt, daß eine derſelben die erſte, die andern, nach der Ordnung, die zweyte, dritte, u. ſ. f. ſey z. E. geſetzt, man bedienet ſich des Glaſes Fig. 3. zur Conſtruction des künſtlichen Plans, und fänget an von den 8. innern Flächen, ſo Trapezia ſind, ſo wird die in der Höhe für die erſte, die zur rechten Hand drauf folgende für die andere, und ſo weiter genommen, wie ſolche durch die Zahlen 1, 2. bis 8. bemerket ſind. Die irregularen Fünfecke aber folgen in eben der Ordnung mit 9, 10, 11. ꝛc. nach.

Wenn man nun das Glas in den Tubum bey A C Fig. 2. alſo einſetzet, daß die Fläche No. 1. oben komme, und ſiehet durch die kleine Oefnung D oder

R, ſo wird man, vermittelſt des kleinen Lineals, alle Plätze zum künſtlichen Plan finden, wenn man es, auf dem zubereiteten Grunde, ſo lange hin und wieder führet, bis man ſiehet, daß deſſen Seite E F mit einer Seite einer Fläche gleich zu ſeyn erſcheinet. Dieſe Linie bemerket man, nach der Länge des Lineals, mit Reißbley. Und ſolchergeſtalt werden alle übrige gerade Seiten der Flächen gefunden und numeriret, wobey man bemerken wird, daß diejenigen, welche im Polyedro zu oberſt ſeyn, zu unterſt, und die, ſo zur rechten Seite ſtehen, zur linken Seite auf die Tafel fallen werden, wie man aus der Zuſammenhaltung der Fig. 3 und des Plani Fig. 1. abnehmen kan.

Die zirkulrunden Seiten aber der irregularen Fünfecke accurat zu zeichnen, merket man nur vornemlich, mit eben dem Lineal die beyden extrema derjenigen Seiten, wodurch der Bogen gehen ſol, und continuiret ſolche, gegen einander, in rechter Linie, bis ſie ſich durchſchneiden, wie Fig. 7 in A. Die Diſtanz von dieſem Durchſchnitspunct A, bis zu den extremis B und C, iſt der radius zu den Bögen der Fünfecke. Noch viel bequemer aber wird man dieſe Flächen des künſtlichen Plans, vermittelſt eines, am Ende des Stabes, befeſtigten eiſernen Steftes, finden können, denn mit ſolchem kan man alle Ecken dieſer Flächen bemerken, und dieſe, mit geraden Linien, von einem Puncte zum andern beſchreiben. Den modum, die zerſtreueten Plätze auf der Tafel, vermittelſt der Sonnen oder eines andern Lichtesſtralen zu ſuchen, verwirft Niceron wegen ſeiner Unrichtigkeit.

Fig. 7.

Wann ſolchergeſtalt alle Plätze des künſtlichen Plans gefunden worden, muß man auf folgende Weiſe, nach derſelben Maaſſe und Gröſſe, welche ſie, zuſammen genommen, ausmachen, den natürlichen Plan zeichnen. Man nimt nemlich auf dem künſtlichen Plan, mit einem Zirkel, die Länge von einer der gröſſeſten Seiten, eines der Trapezien, dergleichen Fig. 8. vorſtellet, als A B, und träget ſie auf eine gerade Linie R V von R bis S. Ferner ſetzet man auf eben dieſe Linie, aus dem Trapezio, die Diſtanz beyder entgegen geſetzten Winkel A und C, aus R in T; ingleichen aus einem der dazu gehörigen Fünfecken, z. E. Fig. 7. eine der kleineſten Seiten C D aus T in V; ſodann ſetzet man den Zirkul in den Punct R, ziehet aus ſelbigem, mit der Länge R V, einen Zirkul, Fig. 9. theilet ſolchen in 8. gleiche Theile, ziehet durch die Theilungspuncte A B C D E F G H die radios mit blinden Linien, und träget auf dieſe, aus dem centro, die Länge R T in I K L M N O P Q. Wann dieſes geſchehen, beſchreibet man darin noch einen blinden concentriſchen Zirkul mit dem radio R S, deſſen 8. Theile noch einmahl halbiret werden in R S T V W X Y Z, welche Theilungspuncte, mit ſchwarz ausgezogenen Diametris, R W, S X, T Y, V Z, und hiernachſt, mit den vorigen Puncten,

Fig. 8.

Fig. 9.

I K L-

IKLMNOPQ, wie denn auch dieſe mit den erſteren ABCDEFGH, durch gerade Linien, zuſammen gehänget werden, ſo iſt der natürliche Plan, oder der Plan zu dem Vorbilde fertig.

In dieſen wird nun, wie Fig. 10. eine beliebige Figur alſo gezeichnet, daß ſie mehrentheils den ganzen Plan, in ſeiner Rundung, ausfüllet, und ſodann Stückweiſe, nach ſolcher Eintheilung, in den künſtlichen Plan, oder die zerſtreueten Plätze auf der Tafel, alſo eingetragen, daß, nach der gegebenen Anleitung, ein jedes, in gehöriger Lage, an ſeiner rechten Stelle, z. E. die Trapezia 1, 2, 3, 4. ꝛc. auf den künſtlichen Plan, auf die contrairen Plätze 1, 2, 3, 4. ꝛc. und ebenermaſſen die irregularen Fünfecke 9, 10, 11. ꝛc. auf dergleichen Plätze, in bemeldeten Plan, alſo zu ſtehen kommen, ſo wird ſolches Bild, ob es gleich daſelbſt zerſtreuet, und confus unter einander ſtehet, dennoch durch das kleine Löchlein R Fig. 1. angeſehen, nicht anders, als auf dem natürlichen Plan, oder dem Vorbilde, erſcheinen. Fig. 10.

Endlich iſt der annoch übrige leere Raum auf der Tafel, des künſtlichen Plans, mit anderer, etwa dem vorgenommenen Bilde correſpondirender Mahlerey, ausgefüllet, ſo daß die in den bereits gemachten Trapezien und irregularen Fünfecken, befindlichen Farben mit dazu gezogen, und vermenget werden, und es ſchiene, als ſey es ein einiges zuſammen gehöriges Gemählde, alsdenn gewiß niemand ſo leicht das künſtliche Bild, mit bloſſen Augen, finden wird. Auf gleiche Art verfähret man auch mit den Polyedris von andern Flächen, ſowohl in Erfindung des künſtlichen, als natürlichen Plans, auſſer daß dieſer letztere, wegen Veränderung der Flächen, etwas anders, als nach jetztbeſchriebener Art, muß ausgefunden werden. H. p. 123.

II.

Auf eine andere Art.

Die Wand FGHI iſt ein glat gehobeltes Bret, das 15. Zoll ins Gevierte hält, und von ſolcher Dicke, daß es ſich nicht werfen kan, daneben alſo eingerichtet, daß ein Papp mit dem Bilde kan vorgeſchoben werden. In dem unteren Brete iſt ein Loch KL, anderthalb oder zwey Fuß lang, geſchnitten, darin das Stativ MN, welches ſieben oder acht Zoll hoch, vor- und rückwärts gehet, zu dem Ende daſſelbe unten mit einem viereckigten Zapfen verſehen, der accurat in das Loch paſſet. Auf dieſem Stativ, und zwar in der darauf befeſtigten Rinne N, lieget der Tubus AB, von ſieben Zoll Länge, welchen man aus- und einſchieben, und ſolchergeſtalt länger und kürzer machen kan; darin ſtehet, bey DE, das Polyedrum ein wenig einwärts, damit an deſſen Rande, durch das auswärtige Licht, keine Farben erſcheinen mögen. In B und deſſen Mittelpunct iſt nur ein kleines Seheloch, auf die Art einer Diopter. Die TAB. XC. Fig. 2.

Diſtanz des Glaſes ſowohl von der Tafel F I, als dem Sehelöchlein B muß gröſſer ſeyn, als des Glaſes focus iſt. (*) Die Abtheilungen an dem Loche K L dienen dazu, daß man mehrere Bildniſſe auf der Tafel ſehen könne.

Um nun auf der Tafel diejenigen Plätze zu finden, wo das Glas ſeine Stralen hinwirft, ſtellet man, bey Nachtzeit, vor das Löchlein B ein Lampenlicht C, ſchiebet die Röhre des Tubi auf dem Stative ſo lange aus oder ein, bis die auf dem Glaſe befindliche Flächen ſehr helle und deutlich auf der Tafel erſcheinen, bindet ſodann die Röhre und den ganzen Tubum, in dieſer Stellung, auf dem Stative feſt, damit ſie ſich nicht verrücke, auch das Glas nicht verdrehet werde, und bemerket mit einer zarten Spitze oder Reißbley, einen jeden Punct der an der Tafel erſcheinenden Flächen des Glaſes, (**) ziehet, von einem zum andern, gerade Linien, welche eben die Figur geben werden, die das Glas Z hat, nur daß deren Theile verſtreuet, und in einer verkehrten Ordnung liegen, wie z. E. die Fläche O des Glaſes Z unten auf dem plano wird zu ſtehen kommen.

Die verſtreueten Theile in eine zirkulrunde Zuſammenfügung zu bringen, die dem Glaſe gleich iſt, um darin das Vorbild zu entwerfen, nimt man auf dem plano F I die Gröſſe von jeder Art derſelben, wie alhier die Flächen O P, auf dem Glaſe Z, ſind, hernach ſetzet man auf eine Linie, von beliebiger Länge, die Länge der Fläche von dem Punct T, bis S, und von S, bis R, ziehet aus T einen Zirkul, ingleichen zwey andere, durch S und U, theilet den gröſſeſten Zirkul R Q in acht Theile und verfähret ferner, wie die Figur des Glaſes iſt. In dieſem, in verſchiedene Felder, eingetheilten Zirkul wird ein beliebiges Bild gemahlet, deſſen Theile in die, auf dem plano, liegende Felder, nach der Ordnung, übergetragen werden, welches um ſo leichter geſchehen kan, da erſtere mit letzteren gleich ſind, und nur in der Lage differiren.

Wil man ſich nicht die Mühe geben, das Bild auf die Tafel zu mahlen, kan man ein beliebiges Kupferſtich in ſo viele und förmliche Theile ſchneiden, als Felder auf der Tafel ſind, und ſie gehöriger Orten aufleimen. Wenn ſolches geſchehen, und man durch den Tubum A B, welcher in ſeiner vorigen Lage beſtändig bleiben muß, auf das planum oder die Tafel ſiehet, wird das Gemählde wohlgeſtalt erſcheinen, auſſerhalb des Tubi aber wird man faſt nichts kentliches daran erblicken. Damit aber daſſelbe eine beſſere Geſtalt bekommen, und die Kunſt gleichwohl verſteckt bleiben möge, können die leeren Plätze

(*) Je kürzer dieſer iſt, je gröſſer, je länger aber derſelbe, je kleinere Figuren wird man auf die Tafel machen können. K. p. 220.

(**) Siehet man bey dieſer Arbeit durch den Tubum, ſo braucht man die Lampe nicht, ſondern kan es bey Tage verrichten. K. p. 221.

Plätze mit andern Figuren, auf eine geſchickte Art, ausgefüllet werden, von welchen man, durch den Tubum, nichts zu Geſichte bekomt. Sch.

III.

Des *P. Zahn.*

Ueber der horizontalen Tafel ABCD wird eine andere A E F D recht winklich aufgerichtet, und an beyden zwey Leiſten mit Nuten, der Länge nach, befeſtiget, alſo daß zwiſchen den horizontalen Leiſten, A B und C D, der Schieber B H C hin und her geſchoben, zwiſchen den verticalen Leiſten, E D und F A, aber ein reines, auf glatten Papp geklebtes, Papier herunter gelaſſen und wieder heraus gezogen werden könne. Oben in dem Schieber B H C kömt der Tubus I K mit zwey Röhren, welcher dem centro der Tafel gerade gegen über ſtehen muß, und, bey I, mit einem planconvexen Polyedro. von einer, beynahe, paraboliſchen Convexität, mit 24. dreyeckigten Flächen, ſo nicht alzu groß, verſehen, in H aber mit einer runden Scheibe verſchloſſen, in deren Mitte nur ein kleines Loch, gleich einer Diopter gemacht, das von dem Glaſe ein wenig weiter, als ſein focus lang iſt, entfernet ſeyn muß; ſo wird auch der Schieber B H C von der Tafel weiter abgerücket, als der Raum zwiſchen derſelben und dem foco des Glaſes iſt, und zwar deſto weiter, je gröſſer das zerſtreuete Bild werden ſol, welches das Glas wieder zuſammen bringen muß. Fig. 3.

Wenn das Ende K des Tubi weiter gemacht und mit mehrern Löchern verſehen wird, ſo können auf der Tafel A E mehrere Bilder zerſtreuet werden, alſo daß dem Durchſchauenden, durch ein jedes Loch, ein ſonderliches Bild erſcheine, allein, es koſtet mehr Kunſt, viele Bilder, als eins, zu zerſtreuen. Z p. 759. WE. l c p. 294. Die Flächen werden, durch Hülfe eines Lampenlichts, auf der Tafel gefunden, auch im übrigen, wie bey der vorhergehenden Maſchine gemeldet, verfahren. Fig. 4.

Herr Conradi lehret auch die Flächen auf der Tafel, durch ein Lampenlicht, ausfündig zu machen, weil es aber ſchwer und faſt inpracticabel wäre, dasjenige, was auf einem Plätzlein in dem prototypo ſtünde, in ein, auf der Tafel, abgezeichnetes Plätzlein zu mahlen, und zwar alles verkehrt, ſo wäre am allerbeſten, man zerſchnitte den prototypum oder das Vorbild, und leimete die Stücklein in die behörige Plätzlein, alles verkehrt. Damit man aber nicht irre werden möchte, müſte man die Stücklein numeriren, wie auch die Plätzlein an der Wand. Es lieſſe ſich aber auch dieſes ſo geſchwind nicht thun, ſondern das Vorbild müſte, auf beyden Seiten, gemahlet werden: Denn das unterſte müſte nicht allein das oberſte, ſondern auch, was in dem Plätzlein ſelber zur Rechten ſtünde, müſte links werden. Es würde alſo zu dieſer Sache eine ungemeine Accurateſſe erfodert. Wolte man eine Verän-

derung haben, ſo könte man etliche Schieber, oder Täfeln, machen, und auf eine jede etwas apartes mahlen. C. p. 98. Die Maſchine, ſo Herr Conradi beſchreibet, iſt, wie Fig. 3. aber nicht ſo förmlich.

Herr Leutmann ſaget in ſeinen Anmerkungen vom Glasſchleifen p. m. 71. daß es in praxi unmöglich ſey, die auf der Tafel zerſtreueten Plätze oder areolas aufzutragen, und eine Figur daraus zu formiren, damit man das Bild dahinein mahlen, und daſſelbe hernach in die areolas eintragen, oder zerſchnitten einkleben könne, wie ſolches alle Autores lehreten; es hätten alſo dieſe Herrn, entweder, mit Fleiß, die Handgriffe verſchwiegen, oder es niemahls gemacht, folglich ſelbſt nicht beſſer gewuſt: Denn es wäre nicht practicabel, daß eine Fläche auf dem Polyedro, der andern, könne juſt gleich gemacht werden, ja auch der angulus inclinationis und declinationis der Flächen wäre nicht einerley, dahero würde man auch ſehen, daß weder die areolæ gleich weit von einander fielen, noch einerley Figur und gleiche Seiten bekämen. Herr Hertel, welcher noch nicht Zeit gehabt, ſelbſt Hand an dieſes Werk zu legen, wie er gerne bekennet, beſchreibe es aus dem Niceron, allein, wer es angriffe, würde finden, daß es eine pure Unmöglichkeit ſey, auf dieſe Art fortzukommen. Es hat deswegen gedachter Herr Leutmann ſeine Art zu operiren, nicht verſchweigen, ſondern, was er in praxi obſerviret, getreulich in folgenden entdecken wollen.

Wenn ich, (ſchreibt er) eine deformation, durch ein Polyedrum machen wil, ſo ſehe ich erſtlich das Polyedrum an, ob es hoch oder flach; jenes erfodert eine kurze Röhre und nahe Diſtanz, dieſes eine lange Röhre und weite Diſtanz der Wand oder der Tafel, auf welche die areolæ kommen ſollen.

Alsdenn mache ich zwey ſchlechte Röhren, die ſich ausziehen und zuſammen ſchieben laſſen; in die weitere ſetze ich das Polyedrum ſo ein, daß die hedera oder Flächen auswendig zu ſtehen kommen, auf die engere Röhre mache ich einen Deckel von ſchwarzen Blech, der darüber ſchlieſſet, in deſſen Mitte bohre ich ein Loch, als eine Linſe groß.

Alsdenn probire ich, was das Polyedrum für eine Diſtanz, ſowohl an der Länge der Röhre, als an dem Abſtand von der entgegen ſtehenden Tafel leidet, alſo: Ich ſetze eine Lampe hart vor das Loch des blechernen Deckels, und laſſe den Schein dadurch auf das Polyedrum fallen, gegen eine weiſſe Wand, ſchiebe die Röhren, bald weit von einander, bald nahe zuſammen, führe ſie auch mit der Lampe bald nahe zur Wand, bald weiter davon, bis ſich die areolæ recht helle, und in ſolcher Weite von einander präſentiren, als ich ſie gerne haben wil, und die Gröſſe der Tafel, auf welche die Deformation

kom-

kommen ſol, erfodert, alsdenn merke ich die Diſtanz des Polyedri von der Wand, und die Länge der Röhre.

Nach dieſer Länge der Röhre mache ich nun eine neue recht feſte Röhre, und über dieſe noch eine andere, halb ſo lange, Röhre; das Polyedrum ſetze ich in das eine Ende der langen Röhre, mache mit einem Diamant oder Feuerſtein ein Ritzchen an einem Ort am Rande des Polyedri und in die Röhre mache ich ein Merkmahl, damit das Ritzchen allemahl auf dieſes Merkmahl zutreffe, wenn es eingeſetzet wird; Ueber das andere Ende der langen Röhre mache ich den blechernen Deckel und zeichne ihn und die Röhre auch, damit er allemahl auch einerley Stand bekomme.

Darnach nehme ich ein Bret, etwa fünf oder ſechs Zoll breit, meſſe auf demſelben ab, ſo lang, als die Diſtanz des Polyedri, von der Wand, war, darzu thue ich die Länge der Röhre und etwa einen halben Schuh darüber, und da ſchneide ich das Bret ab. An der einen Seite laſſe ich ein ander Bret, ſo breit und lang ins Gevierte, ad angulos rectos, aufrichten, als die Deformation groß werden ſol, dieſes laſſe ich einzapfen und feſt einleimen. An denſelben laſſe ich auf beyden Seiten lang herunter, wie auch unten, Leiſtchens mit Nuten aufnageln und einleimen, damit ich die Deformation von oben hinunter ſchieben könne. An der andern Seiten richte ich in der Mitten, etwa ſechs Zoll von einander, zwey Bretchens auf, von ſolcher Breite, als das untere Bret, worauf ſie ſtehen.

Dann meſſe ich, wie hoch die Mitte des Bretes, auf welche die Deformation kommen ſol, von dem unterſten langen Brete ſtehe; dieſe Höhe zeichne ich auf den beyden letztern Brettern an, ſetze einen Zirkul daſelbſt ein, und zeichne einen ſolchen runden Kreis, als dick die kurze Röhre iſt, ſchneide ihn in beyden Bretern aus, und ſtecke die kurze Röhre drein, ſo wird das centrum von dieſer Röhre gerade auf die Mitte der viereckten Tafel zu treffen.

In dieſe kurze Röhre ſchiebe ich die längere, in welcher das Polyedrum iſt, daß ſie hinten und forn vorgehet, und mache forne den blechernen Deckel vor, ſetze abermahl eine Lampe vor, in einem finſtern Gemach, und ſehe, ob die areolæ ſo fallen, daß das centrum von der Tafel recht in der Mitte der Plätzchen zu ſtehen komme; wo dieſes nicht iſt, ſo rücke ich die kurze Röhre etwas auf die Seite, wo es fehlet, bis es zutrift, mache hölzerne Keilchen, oder nehme ein Kartenblat, beſtreiche es mit Leim, und ſchiebe es ein, wo es nöthig iſt, und befeſtige alſo die kurze Röhre in den beyden hölzernen Säulchens, daß ſie unbeweglich bleibe.

Wenn alles wohl getrocknet, ſo reſolvire ich, welche areola vom Polyedro oben ſtehen ſol. Da drehe ich alsdenn die Röhre, daß die Fläche des

Polyedri, ſo die areolam oben hin werfen ſol, recht unten zu ſtehen komme, und da zeichne ich dann die beyden in einander geſchobenen Röhren, damit die Länge, wenn ſie heraus gezogen wird, allezeit bis an das Zeichen wieder eingeſtecket, auch allemahl ſo gedrehet werden könne, wie ſie zuvor geſtanden.

Nun ſolte ich hinten vor das perpendicular ſtehende Bret, ein ander Bretchen zwiſchen die Leiſten einſchieben, und die areolas darauf zeichnen, allein ich habe gefunden, daß ſich ein Bret in feuchten Wetter ausdehne, im trockenen aber zuſammen ziehe, und da iſt denn alle angewante Mühe verlohren, und die Deformation verderbt. Dahero nehme ich entweder einen Papp, oder, welches beſſer, ein verzinnet Blech, leime weiß Papier darauf, und ſetze es ſo ein, daß es halb die Nuten in den Leiſtchen fülle, damit, wenn ſich das Bret dahinter zuſammen ziehet, es doch die eingeſchobene Tafel nicht berühren, und krümmen könne. Damit es aber in ſolcher Stellung bleiben und wieder hingeſetzet werden könne, ſo mache ich es oben und unten in der Mitten, mit Holzſchrauben an, da mag ſich das hinterſte Bret immerhin zuſammen ziehen, ſo thut es der Tafel nichts.

Endlich fange ich an, die areolas zu ſuchen, alſo: Ich ſetze wieder die Lampe, in einer finſtern Stube, hart vor, und rücke ſie ſo lange, bis alle aureolæ auf der weiſſen Tafel recht deutlich erſcheinen, da umziehe ich ſie, ſo gut ich kan, mit Reißbley, oder, welches beſſer, mit Reißkohle, nicht, daß ich ſie juſt bekomme, ſondern nur, daß ich ohngefehr ihren Ort und Figur erkenne: Denn weil das abfallende Licht auf den Seiten nicht ſo accurat die Gränzen, zwiſchen Schatten und Licht, determiniren kan, muß ich mich nur, mit einer ohngefehren Beſchreibung der areolarum, vergnügen.

Nun ſtelle ich, bey hellem Wetter, meine Maſchine alſo, daß das Licht von den Fenſtern die weiſſe Tafel mit den areolis wohl erleuchte, nehme ein Plätzchen vor, und klebe nur mit Speichel oder dergleichen ein ſchmahl Stück dickes ſchwarz, oder blaues Papier, daß wie ein klein Lineal geſchnitten, an die eine Seite der areolæ auf der Tafel, und ſehe durch das Loch des Deckels und Polyedrum, ob das Papier ſo klebe, daß es allenthalben die Gränzen der areolæ determinire, iſt es recht, ſo mache ich mit zarten Röthelſtein einen ſaubern Strich, hart an den papiernen Lineal weg, länger, als die areola iſt; iſt es noch nicht gut, ſo rücke ich es vollends zu rechte, daß ich die Seite der areolæ recht zeichnen kan, alsdenn nehme ich das blaue Papier weg, und klebe es auf die andere Seite der areolæ, und zeichne die auch alſo, endlich nehme ich die dritte Seite vor, damit continuire ich, bis die Gränzen der areolæ accurat bezogen ſind, und ſo bekomme ich die areolam richtig, wie es von dem Polyedro anfället. Dieſe areolam zeichne ich mit 1. in der Mitte, und

und in der Mitte der Fläche des Polyedri klebe ich mit Dragant ein klein Papierchen, worauf auch 1. ſtehet.

Auf dieſe Art ſuche ich auch die andern Plätzchen, welche in dieſem Zirkul ſtehen, (ſo fern nemlich das Polyedrum die Flächen in einem Kreis herum hat) und zeichne ſie alle, nebſt den Flächen auf dem Polyedro, mit 2,3,4. ꝛc.

Alsdenn mache ich mich an die andre Reihe, und verfahre eben alſo, ich bezeichne ſie aber mit Römiſchen Ziffern I. II. III. Iſt noch eine Reihe, ſo mache ich mich auch darüber, eben wie vor, an ſtat der Ziffern aber brauche ich a b c d &c. bis endlich alle areolas richtig umzogen ſind, und wird der Röthelſtein zeigen, wie falſch die areolæ, beym Lichte, mit Bleyſtift gezeichnet geweſen.

Dieſe areolas nun aufzutragen, und eine Figur daraus zu formiren, in welche das Bild zu mahlen, reiſſe ich eine areolam auf, welche mir am accurateſten zu ſeyn ſcheinet, und ſetze die andern, ohne dieſelben auch abzumeſſen, nach Gutdünken, dran, ſo bekomme ich eine Figur, die mir ohngefehr zeiget, wie ich das Bild, ſo da ſol deformiret werden, ordnen ſol. Daſſelbe zeichne ich nur mit den Hauptlinien in dieſe Figur, ſo ſehe ich, welches Theil des Bildes in die erſte areolam, und welche Theile in die andern kommen. Darauf fange ich an zu mahlen, und mache den Anfang in die erſte areolam, dahinein mahle ich, was, nach Anweiſung der Figur, ſol hineinkommen.

Darnach ſuche ich, welche Seite, von der andern areola, an die anderen Seiten der erſten Fläche anſchlieſſet, (denn die areolæ verkehren ſich ganz) das kan man finden, wenn man, mit einem Stecken, auf die eine Seite der andern areolæ weiſet, und denn durch das Polyedrum ſiehet, ob der Stab auch mit an des erſten Plätzchens Seite anſtöſſet, ſo iſt das die rechte Seite der andern areolæ. Oder, man machet nur an einem Ende der andern Fläche, welche man urtheilet die rechte zu ſeyn, mit Reißkohlen einen Strich, und ſiehet hernach durch das Polyedrum, ob der Strich an die ſchon bemahlte areolam anſtoſſe. Oder, man klebet nur ein ſchwarz Papierchen hin, und ſiehet durch das Polyedrum, ſo findet ſichs ob es recht ſey.

An die gefundene Seite nun, welche an die erſte gemahlte areolam anſtöſſet, fange ich an, weiter fortzumahlen, und zeichne mit Reißkohlen ab, das, was an die erſte Fläche ſol anſtoſſen, ſehe darnach durch das Polyedrum, ob es zutrift, wo nicht, ſo ändre ich es. Man darf nur mit Reißkohlen den Anfang zeichnen, und durchſehen, ob es recht zutrift, ſo kan ich das andere, ohne durch das Polyedrum zu ſehen, fortmahlen, bis auch dieſe areola gefüllet. Und ſo verfahre ich mit allen areolis, da mir denn mein natürlicher Plan ſchon anweiſen wird, was ohngefehr in jedes Plätzchen kommen muß.

Eben ſo mache ich es auch, wenn ich eine Schrift in die Deformation bringen wil, und iſt einerley mit dem Gemählde.

Wenn ich aber ein Kupferſtich in die areolas einleimen wil, ſo iſt es ſehr ſchwer, und präſentiret doch nicht recht accurat, wegen der dabey vorkommenden Refraction. Doch in etwas den Zweck zu erlangen, ſo muß ich etliche Stücke einerley Kupferſtiche haben, da ſchneide ich nun aus einen heraus, was in die erſte areolam gehöret, alſo: Ich mache ein blau Papier juſt ſo groß, als die erſte areola iſt, welches denn leicht zu thun, wenn ich nemlich das Papier, mitten auf der areola, mit Mundleim anklebe, hernach ein Linial an die, bey dem Papier hervorgehende Striche der Seiten der areolæ anlege, und ziehe Linien über das blaue Papier, ſo iſt die areola auf dem Papier, (*) die ſchneide ich heraus, und lege ſie verkehrt auf das Kupfer, ſchneide es aus dem Kupfer auch aus, klebe es alſo auf die areolam, und ſehe, wie es durch das Polyedrum paſſet, ſo leime ich es alsdenn vollends auf, und ſo mache ich es mit dem andern auch. Die praxis weiſet alles, wie es ſeyn muß.

Wenn nun das ganze Bild in die areolas eingebracht, ſo beſtreichet man die ganze Tafel über und über, bis an das Gemählde, mit einerley Farbe, mahlet an die zerſtreueten Stücke des Bildes andere an, ſo die Stücken ergänzen: Denn, wo ſich ein Stück vom Geſicht befindet, da mahle ich, was noch fehlet, nach meiner Phantaſie daran, an andern auch alſo, ſo präſentiren ſich viel Köpfe auf der Tafel, und das rechte Portrait findet man nirgend, wenn man die Tafel ohne Polyedro betrachtet; ſiehet man aber durch das Loch des Deckels und Polyedrum, ſo verſchwinden die falſchen Köpfe alle, hingegen wird man nur das rechte Bild allein gewahr.

IV.

Die Kohlhanſeſche Maſchine.

TAB. LXXXIV. Fig. 3. Fig. 4.

Das ganze Werck iſt von dicken Papp gemacht. Das untere Stück O iſt 19. Zoll lang und 11. Zoll breit, darauf ein anderes P. winkelrecht aufgeſtellet, und feſt geleimet, ſo 12. Zoll hoch und 11. Zoll breit. Der Schieber IKGH, welcher ſo breit und hoch iſt, als die Tafel P, wird auf den unteren Papp O, bey BC, in die Nuten der daſelbſt befindlichen Leiſten alſo eingeſchoben, daß er zur Seiten nicht beweget werden kan, ſondern ſchnur gleich vor, und zurück, gezogen wird.

Dieſer Schieber, ſo gegen die Tafel P auch winkelrecht aufgerichtet, hat ein viereckigtes Käſtlein TU mit einem runden Loche, worin die Röhre

Q

(*) Leichter iſt es, man ziehe mit einer ſubtilen Reißkohle über die Zeichnung der areolæ accurat her, lege ein feines Papier darüber, und drucke ſie ab. Oder man lege ein ſolches Papier über die areola, ſo wird deren Umriß durchſcheinen, und gar leicht nachzuzeichnen ſeyn. D.

Q mit dem Glaſe geſtecket wird, und iſt ſo gemacht, daß wenn ſie hinein geſteckt iſt, nicht kan auf die Seite beweget werden, weil ſolches der viereckigte Papp Q an ihrem vordern Theile L verhindert, als welcher Papp accurat in das viereckigte Käſtlein paſſet. Dieſer Tubus iſt 10. Zoll lang, und hat zwey in einander geſchobene Röhren R und S, damit man ihn, nach Erfoderung der Diſtanz und anderer Dinge, kürzer und länger machen kan. Forn bey L ſtehet das Glas, mit ſeinen Flächen gegen die Tafel gekehret; am andern Ende, bey M, hat er einen ſchwarzen Deckel N mit einem Löchlein im Mittelpunct, von eines Nadelknopfes Gröſſe, dadurch man ſiehet. Dergleichen Decklein kan man etliche machen, die ein kleineres oder gröſſeres Löchlein haben, und ſolche nach einander probiren, welches unter ſelbigen die Sachen klärer vor das Auge bringe. Die Wand P hat zu beiden Seiten etliche auf einander geleimte Leiſten, zwiſchen welchen oben bey E und F die Tafeln, mit den Vorſtellungen, können hinein geſchoben werden. Fig. 5.

Nun rücket man den Schieber, darin der Tubus ſtecket, ſo weit als man wil, oder gut findet, und machet ihn alda, auf beyden Seiten, mit einem Pflöcklein feſt. Alhier ſind drey Stände mit 1. 2. 3. bemerket: In dem erſten ſtehet das Glas nicht viel über 6. Zoll von der Tafel; in dem andern 10. Zoll, und in dem dritten 14. Zoll. Wenn nun das Glas auf eine gewiſſe Weite gerichtet iſt, ſo ſchauet man, durch den Tubum, an die Tafel, und bemerket mit einem Bleyſtift, nur die Ecken der zerſtreueten Flächen, mit einem Punct, nimt hernach die Tafel heraus, leget ſie auf einen Tiſch, und ziehet von einem Punct zum andern gerade Linien, ſo bekömt man die Figur der Flächen. Dieſe Flächen fallen an der Tafel verwechſelt, alſo daß die obere unten, die untere oben, die zur Rechten links und die zur Linken, rechts zu ſtehen kommen, wie an den Figuren zu erkennen iſt. TAB. LXXXIX. Fig. 5. u. 11.

Am allerbeſten ſchicken ſich hierzu ſolche Gläſer, welche dreyeckigte oder viereckigte Flächen haben; je kleiner dieſelbe, je beſſer es iſt. Solche ſollen gleich groß ſeyn, und gleich von einander ſtehen, auch in einer Linie, ſo vielmehr paraboliſch als ſphäriſch iſt, denn ſonſt kommen etliche Felder in einander, welches an der Volkommenheit Verhinderung giebt, und kommen etliche Sachen durch das Glas gedoppelt, oder man muß ſolche Felder fahren laſſen, und nichts drein ſetzen, oder ſie nur ein wenig an dem Orte, da ſie in einander vermiſchet ſind, berühren.

Noch iſt folgendes zu obſerviren: (1) Wenn die Felder klein auf der Tafel werden ſollen, ſo muß der Tubus länger ſeyn, und das Glas näher bey der Tafel ſtehen: Denn je kürzer der Tubus iſt, je gröſſer die Flächen fallen, und je gröſſere Figuren können gemacht werden; je länger aber der Tubus, je klei-

kleiner werden die Felder, oder eckigten Figuren, als Triangel, oder Quadrangel und dergleichen. Und je näher das Glas der Tafel iſt, je kleiner die Triangel werden, und näher zuſammen kommen, auch deswegen vielmehr in einander geſchloſſen; Je weiter aber von der Tafel das Glas ſtehet, je gröſſer die Triangel oder andere Zeichnungen fallen, auch weiter von einander kommen, und weniger Confuſion verurſachen. (2) Iſt das Glas auf einer Seite hohl geſchliffen, ſo werden die Sachen dadurch klein und zart vors Geſicht gebracht. (3) Wenn die Buchſtaben eines Worts in gleicher Weite von einander ſtehen, ſo kan man es weniger merken, welche durch das Glas präſentiret werden. (4) Wird ein Bild, ſo durch das Glas ſich zeigen ſol, gemacht, ſo muß man oft durch das Glas ſehen, und allezeit wiederum auf den Plan, oder die Tafel, ob die Stücke in unterſchiedlichen zerſtreueten Feldern recht gezeichnet werden, damit ein jedes an gebührenden Ort komme, das Bild in der Durchſtralung zu ergänzen, und erforderter maſſen zu recht zu bringen. Oder man zerſchneidet das Bild in Stücklein und klebet ein jedes, an ſeinen Ort, in die Felder, und probiret es, ob es völlig und recht erſcheinet, ſo dann werden dieſe Stücklein wieder abgenommen und gemahlet. (5) Auf beyden Seiten hat der Schieber Fig. 2 bey dem Tubo oder Glaſe ein halbrundes Loch, T und U, dadurch man an die Tafel ſiehet, wie die Felder oder anderes aufgeriſſen und gemacht werden, ſonſt müſte man, im Zeichnen die Augen weit hinweg von dem Tubo thun, dann der Schieber ſo breit und hoch iſt, als die Tafel. (6) Die Triangel ſchicken ſich beſſer zu den Bildern, als andere Figuren.

Die Tafel P, vor welcher die Bilder geſchoben werden, mag weiß, roth, oder grün ſeyn, das untere Papp O aber iſt ſchwarz, wie auch der Schieber auf der Seiten, ſo gegen der Tafel ſtehet. Es iſt noch eine kleine Wand gemacht, ſo unten einen breiten Fuß hat, welche, bey B C, unter dem Papp in einer Leiſte hinein geſchoben, alſo gegen den Schieber aufgerichtet ſtehet. Solche wird herausgenommen, wenn man durch den Tubum ſehen wil und an die Seite neben dem rechten Auge geſtellet, oder gehalten, daß kein Tages- oder ander Licht in das Auge fallen kan, ſondern bey demſelben finſter oder Schatten gemacht werde, die Sachen ſcheinbarer zu Geſicht zu bringen. Auf den Seiten der Maſchine A B C E F mag man Zieraten von Papp machen, wie man wil, und komt endlich ein Futteral dazu, darin dieſes optiſche corpus verwahret zu behalten.

Man kan auf einer vorzuſchiebenden Tafel verſchiedene Figuren und Schrift zugleich mahlen, und ſolche nach einander durch das Polyedrum erkennen, nachdem man daſſelbe rechts oder links umdrehet, und der Tafel entweder nahe richtet, oder weiter zurück ziehet, und es auf einem in O be-

merk-

merkten Punct ſtellet. Kc. p. 266. Dieſe Maſchine nennet der Autor Hyalopinax, ratione contenti; oder ratione effectus Cryphthoratopoeum.

Artic. 2.
Von den Experimenten.

1. Iſt das Polyedrum planconvex, wird das Gemählde in ſeiner wahren Gröſſe erſcheinen. Je näher es aber der Tafel ſtehet, je kleiner werden die Figuren der Flächen, und je näher beyſammen erſcheinen; je weiter es hingegen von der Tafel gerücket wird, je gröſſer werden die Bilder, und je weiter kommen ſie von einander. Z. p. 761.

2. Iſt es auf der ſonſt planen Seite convex, muß es ſo nahe an die Tafel gerücket werden, daß dieſelbe innerhalb dem foco dieſer Convexität ſtehe. Je kleiner nun der Diameter der Convexität, je gröſſer wird das Gemählde zu ſehen ſeyn. Id. p. 512.

3. Stehet das Auge im foco des Polyedri, wird es daſelbſt das Object ſo vielmahl ſehen, als das Glas Flächen hat, welches aber nicht geſchiehet, wenn es ein wenig vor dem foco, oder hinter demſelben, appliciret wird, weil ſodann diejenigen Stralen, welche durch die Flächen des Glaſes mehr ſeitwärts gehen, nicht in die Pupille kommen können. Id. p. 334.

4. Wenn des Polyedri ſeine Flächen geſpitzt zuſammen gehen, ſo daß es in dem centro keine Fläche, ſondern eine Spitze präſentiret, ſo bleibet auf der Deformation oder Tafel in der Mitten ein Platz leer, dahinein kan man ein Conterfait von Kupferſtich leimen, in die areolas aber ein elogium der Perſon ſetzen, als: Virum Muſa vetat mori, oder dergleichen, ſo kan man, ohne Polyedro, zwar das Conterfait ſehen, aber nicht das elogium erkennen, durch das Polyedrum aber verſchwindet das Kupferſtich, und ſtehet dafür die Schrift da, welches ſehr annehmlich zu ſehen. L. p. 75.

5. Wil man ein wohl proportionirtes Menſchenbild auf der Tafel ſehen, ſo müſſen deſſen Theile in verſchiedene Felder auf der Tafel alſo zerſtreuet werden, daß, wenn ſie das Glas verſammlet, ſie das Bild ſehr nett darſtellen. Dahero mahlet man den Kopf in ein dazu ſich ſchickendes Feld; die Arme in ein anderes; die Bruſt wiederum in ein anderes, u. ſ. f. Wenn ſolches geſchehen, ergänzet man dieſe zerſtreueten Theile mit den andern Theilen des menſchlichen Körpers, daß daraus viele Menſchen in unterſchiedlicher Geſtalt und Kleidung abgebildet, und ſolchergeſtalt, aus einem jeden zerſtreueten Stück, oder Theil, ein ganzes Menſchenbild werde.

Z. E. Auf einer Tafel ſind in einem Kreis herum gemahlet die XI Apoſtel und Jungfrau Maria, und bey jeder Perſon ihr Nahme mit goldenen

Buchſtaben, und zwar alſo, daß das Bild Chriſti ſtückweiſe verborgen ſey, als den Kopf hat Simon; den Leib oder Bruſt Jacobus Alphæi; die Arme ſamt den Händen, Philippus und Andreas; die Füſſe und Schenkel, oder unten der Rock kan auch noch daran kommen, wenn das Glas ſich dazu ſchicket; in der Mitte, in einem Zirkul ſtehen dieſe Worte: Wo zwey oder drey in meinem Nahmen verſammlet ſind, da bin ich mitten unter ihnen; in einem halben Kreis über einem gröſſeren Zirkul ſind dieſe Worte mit ſilbernen Buchſtaben geſchrieben: Venite & diſcite & invenietis R. A. (id eſt, requiem animabus) aus Matth. am 11. genommen, und, zwiſchen den beyden Zirkuln, die drey deutſchen Verſe, 28, 29, 30. Kommt her zu mir alle ꝛc. und meine Laſt iſt leicht. Endlich auch, zwiſchen etlichen Bildern rings herum, in Hebräiſcher Sprache: Der Vater, der Sohn, und der Geiſt, der heilige Geiſt, der Sohn Jeſus, iſt Gott.

Dieſe Tafel ſtellet durch das Glas viererley vor: (1) Das Bild Chriſti in der Mitten, ſo man an der Tafel, ohne das Glas, nicht erkennen kan, daß es vorhanden ſey; (2) Unter dem Bilde das Wort VENITE; (3) den Nahmen des wahren Gottes Jahvo oder Jehova mit hebräiſchen Buchſtaben; (4) am Rande rings herum dieſe Worte: JESVS VITA MEA. Alſo kan man noch vielmehr Sachen ausſinnen, und auf beyden Seiten etlicher unterſchiedlichen Tafeln zuwege bringen, da man nur ein Glas dazu gebrauchet, und drey Stände nimt, ſo auf der Maſchine TAB. LXXXIV. bemerket ſind, durch das Glas zu zeigen, was die Tafeln präſentiren ſollen.

Ob nun gleich das verſammlete Bild ſeinen Kopf von einem, mit bloſſen Augen geſehenen andern Bilde, die übrigen Theile aber von verſchiedenen Bildern hat, ſo wird man doch, mit bloſſen Augen, an der ganzen Vorſtellung nicht gewahr werden, welche Theile zu dem, von dem Polyedro zuſammen gebrachten Bilde gehören. Indeſſen erfodert dieſes Werk einen ſinnreichen und geſchickten Meiſter: Denn je verborgener daſſelbe gemacht werden kan, daß man daran keine Unförmlichkeit, oder etwas, das ſich nicht dazu ſchicket, vermerket, je verwunderlicher und vortreflicher es ſeyn wird. Z. p. 762 Kc. p. 269.

6. Unter allen kan am leichteſten ein fürſtlicher Pallaſt, oder Schloß, ſehr curiös repräſentiret werden, obwohl auf der Tafel eine ganz ordentliche Stadt gemahlet iſt: Denn man kan irgendswo von einem Hauſe das Dach; von einem andern Hauſe das Vordertheil mit den Fenſtern; von einem andern Orte der Stadt, den Thurm, u. ſ. f. und alſo durch das Polyedrum die ordentliche Figur eines fürſtlichen Pallaſtes haben, obgleich alle und jede Theile deſſelben beſonders und zerſtreuet in der gemahlten Stadt befindlich ſind, Z. l. c.

7. Auf

7. Auf der Däniſchen Kunſtcammer ſol der ganze Oldenburgiſche Stamm gemahlet ſeyn, von welchem man aber, durch das Glas, nichts mehr erblicket, als nur König Chriſtian den Vten allein. Sch.

8. Es hatte jemand das Bildniß der Sonnen, unter der Geſtalt des Apollo nebſt den übrigen Planeten, vorgeſtellet, mit dieſer Ueberſchrift: Sole latente patent; ſahe man aber durch das Polyedrum, ließ ſich das Bild des Apollo allein erblicken, mit der Ueberſchrift: Sole patente latent. Z. p. 510. Sch. ed. lat. p. 471.

9. Solchergeſtalt kan man in einem Gemählde jemanden einige Siegeszeichen um einen Schild zeigen, da er doch, durch das Glas, auf eben dem Bilde ein Portrait ſehen wird. Oder

10. Man zeiget ihm ein Blumengemählde um einen Schild, darin etwa Memento mori ſtehet, und durch das Glas wird er einen Todtenkopf, auf etwas grünen Graſe liegend, ſehen. Oder

11. Man mahlet einige abgemehete Wieſen mit verdorreten Graſe, und durch das Glas zeigen ſich die Worte: Omnis caro.

12. Wie denn auch ein Feld voller Todtenbeine auf bloßer Tafel, durch das Glas aber die Worte Ezech. 37. v. 4. Weiſſage von dieſen Beinen. Oder ſonſten

13. Ein Typus aus dem alten Teſtament und Antitypus aus dem neuen ſich nicht übel ſchicken dürften. H. p. 124.

14. Niceron hat auf eine Prophezeyung des Mahomeds ſehend, 12. Türkiſche Kayſer vorgeſtellet, für welche man aber, durch das Glas, das Bildniß Ludovici XIII. Königes in Frankreich, zu Geſicht bekommen. ibid.

15. Den Kayſer Leopoldum hat jemand verſchiedentlich vorgeſtellet: Als (1) ſahe man ihn, im Kayſerlichen Habit mit Kron und Zepter auf dem Thron ſitzend; (2) geharniſcht, auf einem muthigen Pferde; (3) als König von Ungarn, in Ungariſcher Kleidung; (4) in ordinairer deutſcher Kleidung; auſſerhalb des Glaſes aber wurde man, von allen dieſen, nichts kentliches gewahr, ſondern nur den Reichsadler mit einem Blumencranze, und andere Nebenſachen. Z. p. 510.

16. Kircherus hat, wie er in Art. magna L. & U. Lib. 12. P. 1. c. 2. probl 13. vorgiebt, eine magiſche Uhr verfertiget, ſo auſſerhalb des Tubi nichts, als ein aus vielen Linien und einer unförmlich dazwiſchen gemachten Mahlerey beſtehendes ungeſtaltes Werk präſentiret, wenn man es aber durch den Tubum betrachtet, eine ordentliche Uhr dargeſtellet, welche die Stunden accurat gezeiget. ibid. n. 762.

17. Durch die Verſtreuung können vielerley Sachen vorgeſtellet werden: Denn indem das Stativ M N Fig. 2. TAB. XC. entweder nach L oder K gerücket wird, verändern ſich allezeit die Felder auf der Tafel F I, alſo daß allezeit etwas anders zu ſehen. Es wird aber nicht allein M N verruckt, ſondern auch das Glas, in A, herum gedrehet, inſonderheit, wenn es viele Flächen hat. Sch. &c. p. 267.

18. Setzet man etliche kleine Polyedra in eine Röhre, ſo können auf einer Tafel verſchiedene Sachen, auf die angenehmſte Art, repräſentiret werden, Z. p. 765.

19. Es können auch etliche Tafeln, deren jede eine beſondere Vorſtellung thut, an die perpendiculare Wand alſo ordiniret werden, daß wenn man die eine wegnimt, ſogleich eine andere, mit einer neuen Vorſtellung, dem Durchſchauer ſich präſentire, Id p. 762.

Das XXIV. Capitel.
Von einigen beſondern Maſchinen.

I.
Eine Leuchte, ſo bewegliche Figuren präſentiret.

Dieſe war alſo geordnet: Es war ein kupferner hohler Cylinder, ohngefehr eines Schuhes im Diameter und auch ſo hoch; an ſtat der beyden Boden war unten und oben ein eiſern Creuz, in deſſen centro ein Loch. Dieſer Cylinder war, an eine perpendiculare Spille, oder Axe, geſtecket, und um dieſelbe konte man ihn, vermittelſt einer Handhabe, ſo oben an dem Creuze war, herum treiben. Der kupferne Cylinder war voller Bilder männlichen und weiblichen Geſchlechts, mit untermengten Schlangen und Drachen; alle Bilder waren in der Geſtalt, als ob ſie flögen, oder ſchwimmeten, ſie waren aber nicht gemahlet, ſondern durchbrochen, und ihre Hände und Füſſe ſehr ſauber exprimiret und ausgefeilet, und war alles mit groſſem Fleiß gemacht. Die Spille oder Axe ſtand mitten auf einem hölzernen Boden eines viereckten hölzernen Kaſtens, da ſtat der vorderſten Wand, ein weiß, mit Oel getränktes Papier vorgemacht war. Der Cylinder wurde, mit ſeinem centro, an die Axe, in den Kaſten, geſtecket, und an dieſe Spille, mitten im Cylinder, ein brennend Wachslicht geklebet, da alsdenn, wenn man den Cylinder herum drehete, ſich im Finſtern die durchbrochenen Figuren, auf dem geölten Papier, nicht nur ganz feurig präſentirten, ſondern auch, indem ſie von einem Ende der papiernen Wand, bis zum andern, fortgiengen, ſich lang ausdehneten, als wenn eines das andere hätte ergreifen wollen. Mit

einem Wort, es war anzuſehen, als wenn die feurigen Seelen in der Hölle ſchwebten, und von den feurigen Teufel, in Geſtalt der Schlangen und Drachen, verfolget und umgetrieben würden.

Wie nun dieſe Maſchine ſehr artig zu ſehen, ſo war ſie auch zugleich ziemlich koſtbar, wegen der durchgebrochenen Arbeit. Solche aber, ohne groſſe Koſten, nachzumachen, läſſet man an ſtat des kupfernen Cylinders, ein Glas von ſolcher Form, verfertigen, daſſelbe unten und oben mit Meßingblech einfaſſen, und daran das Creuz befeſtigen, den Cylinder aber überleimet man mit Papier, reiſſet die Figuren darauf, und ſchneidet das Papier, nach der Zeichnung, aus, die zarten Striche aber reiſſet man, mit ſchwarzer Oelfarbe, auf das Glas, ſtreichet auch das übrige Papier ſchwarz an, (*) ſo wird alles, wo das Glas durchſichtig iſt, durchſcheinen, und ſich wohl präſentiren, wo aber das ſchwarze Papier iſt, da wird es dunkel ſeyn.

Daß nun die Bilder ſich ausdehnen verurſachet der weitere Winkel, den die Stralen vom Lichte, am Anfang und Ende dergleichen Wand, machen, indem dieſer Winkel in der Mitte der Wand enger iſt, je weiter er aber fortgehet, je mehr breitet er ſich aus. L. p. 93.

II.

Dergleichen.

Das innere Gatter ABC iſt von ſehr leichter Structur, und an den obern Schaufeln feſt. Dieſes wird mit Bildern von durchſcheinenden Farben bekleidet, und von den Lichtern umgedrehet. Das äuſſere Gatter, ſo das innere umgiebet, iſt etwas ſtärker und mit geölten Papier bezogen, welches die Figuren präſentiren muß, auf deſſen Boden die zwey Lichter und mitten eine Stange, oben mit einer wohl aptirten Spitze, auf welcher das innere Gatter ſich herum drehet. TAB. LXXXIV. Fig. 6.

III.

Zur Vervielfältigung oder *multiplication* der umgekehrten Bilder.

Man laſſe ſich einen Cylinder oder hohle Kugel A aus Papp oder dünnen eiſernen Blech, machen, in der Weite etwa anderthalb Fuß, und umher laſſe man, nach dem Quincunx, in der Peripherie Löchlein, in Gröſſe einer Linſen, hindurchſchlagen, oberwärts aber einen Rauchfang b ſetzen. Um dieſe Maſchine herum formiret man aus ſaubern Papier, ſo geöltränket iſt, eine Wand CDEF, die, oben und unten, an hölzern Reifen befeſtiget, und mit den ſubtileſten Stützen GHIK ausgeſpannet, wie auch mit erſt beſchriebenen Cylinder oder Kugel concentriſch geſtellet ſeyn muß. In das innere Behältniß A ſetzet man ein Licht alſo, daß die Flamme recht im centro zu ſtehen kom- TAB. LXXXI. Fig. 9.

(*) Nimt man ſchwarzes Papier, an ſtat des weiſſen, ſo darf man es nicht färben.

komme, (*) ſo werden ſich alſobald, an der papiernen Wand herum, ſo viel umgekehrte Flammen präſentiren, als Löchlein in dem Cylinder oder Kugel vorhanden. Doch muß dieſes alles in einem finſtern Zimmer, oder zu Abendzeit, geſchehen, wiedrigenfals das ſtärkere und anderwärts herkommende Licht dieſes ſchwächere verdunkeln wird. H. p. 103.

IV.

Ein Spiegel, welcher ein herfürragendes Bild präſentiret.

Man ſchleifet in ein dickes Spiegelglas eine Cavität, foliiret hernach daſſelbe, und leget, hinter die Cavität, ein beliebiges Bild, da denn ein jeder, der in dieſen Spiegel ſchauet, ein anderes Bildniß in der Mitte deſſelben herfürragen ſiehet, welches, ſo viel der Spiegel hinten vertiefet iſt, ſo viel auch, vor die vordere Auswendigkeit, heraus zu gehen ſcheinet. Sch. p. 338.

V.

Eine Magiſch Dioptriſche Sonnenuhr. (**)

TAB. LXXXV. Fig. 8. Laſſet eine Säule C D machen, und dieſelbe alſo aushölen, daß man darin, von I bis C, ein Teleſcopium anbringen könne, nach D aber, woſelbſt die Sonnenuhr eingeleget wird, die Hölung ein wenig weiter oder gröſſer falle. In die Baſin C dieſer Säule, ſo man auf das Piedeſtal A B ſtellet, wird ein wohlpolirter Spiegel F gebührend eleviret, damit die, gegen demſelben über, befindliche kurze Röhre H, welche ein oder zwey convexe Oculargläſer enthält, mit dem Spiegel F, und dem Objectivglaſe, bey I, einen längeren gekrümten Tubum, oder Polomoſcopium, als man ſonſt, zu Betrachtung entfernter Sachen, zu gebrauchen pfleget, abgebe, weil alles ſolchergeſtalt geordnet werden muß, daß, wenn man durch die kurze Röhre H in die Säule ſchauet, nur allein die horizontalliegende Sonnenuhr volkommen und vergröſſert ſehen könne.

Dieſe Uhr mahlet man mit durchſcheinenden Farben auf eine runde Glasſcheibe, ſo auf einer Seite mat geſchliffen, auf der andern aber ſchön poliret iſt, befeſtiget auf ſelbiger den Zeiger, und bedecket die Capſel, worin ſie lieget, für dem Staub und Regen, mit einem ſehr hellen Plan- oder geſchliffenen Glaſe E von einem gröſſeren Segment; weil aber in dieſem Teledioptriſchen Kunſtſtücke das Object ſich zwar aufrecht, dennoch das Linke rechts und das Rechte, links präſentiret, ſo müſſen die Stundenzahlen und etwa übrige

(*) Die Flamme eines Unſchlit oder Wachslichtes bleibet nicht allezeit im centro, dahero beſſer, man ſtelle eine Lampe gehörigſt in die Kugel, deren Dacht nicht zur Seite ſondern oben heraus gehet.

(**) Der Erfinder der Sonnenuhren iſt geweſen Anaximander, von Mileto, ein Schüler des Thales, von Mileto, beſ. Jo. Nic. Froböſii Rudimentor. Biographiæ mathem. Sect. 2.

übrige Figuren auf der gedachten Glasſcheibe verkehrt gemahlet werden, damit man ſie in ihrer rechten Lage, durch das Röhrchen H zu ſehen bekomme.

Es wird aber die Uhr weiter von dem Objectivglaſe I geſtellet, als deſſen focus iſt: Denn je näher ſie demſelben lieget, je gröſſer kan ſie zwar erſcheinen, aber nicht ganz, und der Tubus muß weiter ausgezogen werden; je weiter man ſie aber von dem foco des Objectivs entfernet, je kleiner erſcheinet ſie zwar, und je weniger wird der Tubus ausgezogen, man kan aber mehr, oder einen gröſſern Diameter von derſelben, oder einem jeden Objecte in dem Spiegel F ſehen; je ſchärfer auch, nach Maaßgebung des Objectivs, die in H befindliche Oculargläſer ſind, je gröſſer präſentiret ſich das Object, ingleichen, ſo man ein Objectiv von einem kleineren Diameter nimt, es muß aber alsdenn das Object dieſem Glaſe näher ſtehen, die Uhr kleiner gemacht, und das ganze Werk compendiöſer eingerichtet werden, dahero es weniger von dem Objecte entdecken wird; je gröſſer hingegen der Diameter oder das Segment des Objectivglaſes iſt, je gröſſer kan die Uhr ſeyn, und weiter von demſelben liegen, auch die ganze Maſchine gröſſer gemacht werden.

Damit man nun die Gläſer benöthigten fals ausnehmen und reinigen könne, iſt der Apfel K alſo eingerichtet, daß man ihn mit dem Objectivglaſe heraus ziehen kan; die Röhre H aber wird in den Säulenfuß eingeſchroben. Z. p. 699

Sol die Maſchine koſtbarer und künſtlicher ſeyn, läſſet man, an ſtat der vorbeſchriebenen Säule, einen Atlantem aus Stein, hauen, der inwendig ausgehölet, und, auf einem Knie ſitzend, die Himmelskugel auf dem Kopfe hält, worin man die Sonnenuhr leget, und ſie mit einem conformen ſphäriſchen Glaſe bedecket, daß die Kugel ihre Rundung behalte. Dieſen Atlantem ſtellet man auf ein Gehäuſe, welches mit Duckſtein und dergleichen, in Form eines Felſen, beleget, inwendig aber gleichfals ſo weit ausgehölet iſt, als zu dem darin zu applicirenden gekrümmeten Telescopio nöthig, damit man von ſelbigem auswendig nichts gewahr werde, als das Seheloch. Zu beyden Seiten dieſes Felſens machet man unten, zur Kurzweil, eine Röhre, aus welcher man das Waſſer nach dem Seheloche ſpringen läſſet, wenn man den Hineinſchauenden wil naß machen. Id. p. 701.

VI.

Ein catoptriſch dioptriſcher Kaſte mit perſpectiviſchen Bildern.

Dieſe Art Kaſten kan man groß, aus Holz, oder klein, aus Papp, verfertigen laſſen, nach der Gröſſe der Vorſtellungen, ſo dazu eigentlich gemacht werden, und bey den Kupferhändlern zu haben ſind, wie auch, nach der Diſtanz des geſchliffenen Glaſes, das man dazu gebrauchen wil.

Mein Kaſte iſt von dünnen Tannenholze gemacht, und 19. Leipziger Decimalzoll hoch, forn 11. Zoll, und an den Seiten 8. und drey viertel Zoll breit, die Holzdicke mit gerechnet. Oben iſt ein Rahm eingeleimet, auf welchem ein kleines Käſtchen befeſtiget, ſo 4. Zoll, ſechs Linien hoch, forn 9. Zoll, 8. Linien, und an den Seiten 5. und einen halben Zoll mit der Holzdicke breit iſt. In dem groſſen Kaſten ſind, an jeder Seite, inwendig vier ſchmahle Leiſtchen, von 6. Zoll 4. Linien Länge, einander gerade gegen über, geleimet, und zwar das oberſte Paar 3. Zoll 2. Linien weit, von obgedachtem eingeleimten Rahm, die übrigen aber 2. Zoll, 4. Linien von einander; unter dem letzten Paar derſelben iſt, 4. Zoll, 8. Linien weit, ein dünnes Bretchen eingeleimet; der übrige Raum dienet zu einem Behältniß der Bilder.

Auf jedes Paar der angeleimten Leiſtchen, lieget ein Rähmchen von hartem Holze, welches aus- und eingeſchoben werden kan, deſſen Seitenſtücke oben auf die Queerſtücke, ſo weit von einander, geleimet ſind, als das dazwiſchen zu legende ausgeſchnittene Bild breit iſt. Das nicht ausgeſchnittene Bild aber, oder der Proſpect, wird unten auf das eingeleimte Bret, gerade unter die oberen Bilder, geleget, hinten an dem Kaſten gehen inwendig zwey Nuten längs herunter, zwiſchen welchen ein Rahm von Tannenholze, mit Gage bezogen, von oben herab geſchoben wird.

Forn in der Mitte des Aufſatzes oder kleinen viereckten Käſtchens iſt ein rundes Seheloch geſchnitten, worin eine kurze Pappenröhre geleimet, welche ein Planconvexglas, von zwey und einen halben Zoll Breite und zwey Fuß foco, in ſich faſſet, ſo darin mit einem vorgelegten Dratringe befeſtiget, und mit einem Pappendeckel für dem Staube bewahret iſt. Hinter dem Glaſe in dem Käſtchen lieget der Spiegel diagonaliter. Je mehr Vorſtellungen man ſich nun anſchaffet, je öfters kan man durch das geſchliffene Glas den Proſpect anmuthig verändert ſehen.

E N D E.

Druckfehler,

welche der Leſer, vor Leſung des Werks, in demſelben zu verbeſſern belieben wolle.

Seite	Zeile	an Statt:	Leſe man:
8	33	fomiren	formiren
26	24	ſtäker	ſtärker
30	29	p. 307.	p. 337.
35	33	wäre	wären.
36	7	T. 83.	T. 3.
44	14	die axes	z. E. die axes
48	2	vor der Thür	von der Thür
56	13	Vorſtellung	Verſtellung
64	16	deren jede	deren jeder
68	23	AF—FG	AF = FG.
	25	IH—HG	IH = HG.
	27	KL—KI	KL = KI.
80	15	Glied	Gliedes.
90	19	FD, FC,	FD, FE.
98	15	bey dem Gemählde	über dem Gemählde.
121	17	Boden	Bogen.
125	11	8. Theile	5. Theile.
137	12	reflectiret deßen	reflectiret der Spiegel deßen.
139	37	Sch. p. 359.	Sch. ed. lat. p. 359.
145	35	gebürender	natürlicher.
160	10	Lage	Länge.
170	25	geſchlagende	ſchlagende.
	30	Ls.	L S.
171	23	I. II.	I. II. &c.
173	6	traget	träget.
178	6	BC	B L.
179	1	SDI	SDT.
	5	DI	DT.
180	1	E	e.
	9	VLS	LS in V.
196	19	Bogen HK	Bogen HIK.
	20	durch K	durch I.
198	21	traget	träget.
199	24	der Perpendicul	den Perpendicul.
200	3	579.	597.
204	32	dieſe Krummen	dieſe Krümme.
	33	gezeichnet	gezogen.
206	22	an einen	an jeden.
207	7	Y. p. 218.	Z. p. 218.

Seite	Zeile	Statt:	Leſe man:
	22	Refractionswinkel	gebrochene Winkel.
210	32	es Segment	es ein Segment.
211	3	p. 395.	p. 595.
219	9	ſo werden	ſo würden
	11	ſo werden	ſo würden.
244	30	Fund. 3.	Fund. 2.
246	3	Diameter	Semidiameter.
	12	Diſtanz	Differenz.
	15	Diſtanz	Differenz.
	19	Diſtanz	Differenz.
249	14	Mähle	Mühle.
252	31	ein Proſpect	im Proſpect.
260	31	$\frac{2}{20}$	$\frac{2}{10}$.
265	2	weiſe	weiße.
	3	anderere	andere.
	11	Weiſes	Weißes.
283	24	Gas	Glas.
	37	angedrücket	angedrücket würde.
287	1	ſchon	ſchön.
288	35	mit einem	wird mit einem.
295	9	dieſen	dieſer.
297	30	lege	leget.
301	22	von	vor.
302	7	deren	der.
306	15	ſolche	ſolchen.
321	4	zinnern	Zimmer.
328	19	Hagen	Hugen.
352	28	kleine	keine.
367	23	Sache	Sachen.
370	1	XXIX.	XXIV.
	17	geſchroben	geſchoben.
377	1	und bey G	unten bey G.
378	8	gbogen	gebogen.
	25	beſidliche	beſindliche.
379	33	P. 3.	P. 1.
380	21	mit Objecten	alsdenn Objecte.
381	8	ein Glas C, die	ein Glas, die
384	34	Caff	Cuff.
386	12	200	100.
390	28	lebendige	beliebige.
403	23	circuli	circuli, vom foco bis zur Convexität hinaus gerechnet.
420	29	geleimet;	geleimet; HI iſt ein hölzerner Ring, ſo das Theil der Röhre Fig. 5. oben umgiebet, und daſelbſt feſt geleimet.
437	22	Selbiges	Selbige.

Seite

Seite	Zeile	Statt:	Leſe man:
452	23	und bemahlen kan	auf der auswendigen aber mit durchſich- tigen Farben bemahlen kan.
454	15	zwiſen	zwiſchen
459	30	äußerſten Arterien	äußerſten Aeſten der Arterien.
460	5	aufbehalten wird	aufbehält.
	28	Stöhme	Ströhme.
478	2	als wie	als wir
488	24	weißglänzendes	weißglänzende.
489	19	mit Schalen	mit Schalen formiret, und
492	31	p. 309.	Ba. p. 309.
502	5	einen die Queer	eine in die Queer.
505	33	p. 297.	p. 294.
507	10	bewegen	bewegten.
		ſtoßen	ſtoßten.
	15	iſt	war.
	16	hüllet	hüllete.
	17	wickelt	wickelte.
	21	Füſchen	Füßchen.
513	30	werden	worden.
	35	daß ſie ſich	und wie ſie ſich.
517	11	die Bildniß	das Bildniß.
522	27	Id. p. 267.	Ba. p. 267.
556	30	oberen	obere.
566	17	deren	dem
567	23	accurater	ſehr accurat.
574	11	und an das	und unten an das.
581	10	ſchon beyde	ſchon die beyden andern.
587	38	ſo man	ſo kan man
592	8	ſeiner	ſeine
593	3	bey der Fernröhre	beyder Fernröhren.
597	23	leichterhellete	leicht erhellete.
599	25	Seitenſchieber.	Seitenſchieler.
607	10	Ungeheuer	ungeheuren
	19	Kugelgläſer	Kugelförmige Gläſer.
608	12	p. 7.	p. VIII.
	17	das	daß
615	21	F des Bildes	E des Bildes.
620	28	folgendes	folgends.
632	15	am Ende	am andern in die große Röhre gehenden Ende.
633	16	Es können aber	Auch können.
653	27	rühet	rühret.
660	19	Toronoley.	Toroneley.
661	24	BOA übertrift	BOA an Größe übertrift.
666	17	183.	138.
677	2	p. 2. 1.	p. 2. c. 1.

Seite	Zeile	Statt:	Leſe man:
678	33	nehmen	nehme.
679	36	Id. p. 27.	W E. l. c. p. 72.
680	9	nicht allein	nicht alle.
697	9	welche auf der	welche aus der.
709	26	Gläſer	Gläſern
713	24	A C	A B
716	29	H. p. 390.	K. p. 390.
717	3	Glaſe	Gehäuſe.
718	19	p. 383.	p. 38.
719	17	focus	focos.
720	27	verſiehet	erſiehet.
		p. 385.	p. 285.
721	28	abgebildeten	abgebildeten Sache.
722	13	appliciret	abcopiret
730	3	das untere	des unteren.
735	31	p. 193.	p. 163.
736	23	der vorſtehenden Laterne	der Laterne.
737	25	Id.	St.
743	36	bey K.	bey R.
744	14	daß man dasjenige	daß dasjenige.
746	9	man ſie erſt	man erſt.
749	20	Hiſtorie	Hiſtorien.
751	2	c. p. 85.	C. p. 85.
752	32	da er in	darin.
757	14	in H.	in K.
758	27	hedera	hederæ.
759	24	Zirkul	Zirkel.
769	2	Teufel	Teufeln.
771	22	Atiantem	Atlantem.

Seite 240. TAB. II. Columne 2. in dem 7ten Fache
ſtat $83\frac{1}{2}$, lis $83\frac{1}{3}$.
Seite 243. TAB. III. Columne 2. in dem 21ten Fache
ſtat $1\frac{19}{20}$, lis $1\frac{19}{23}$. und
Columne 21. in dem 3ten Fache
ſtat $10\frac{47}{44}$. lis $10\frac{43}{44}$.
Seite 246. TAB. IV. Columne 3. in dem 7ten Fache
ſtat $\frac{80}{33}$, lis $\frac{20}{30}$.

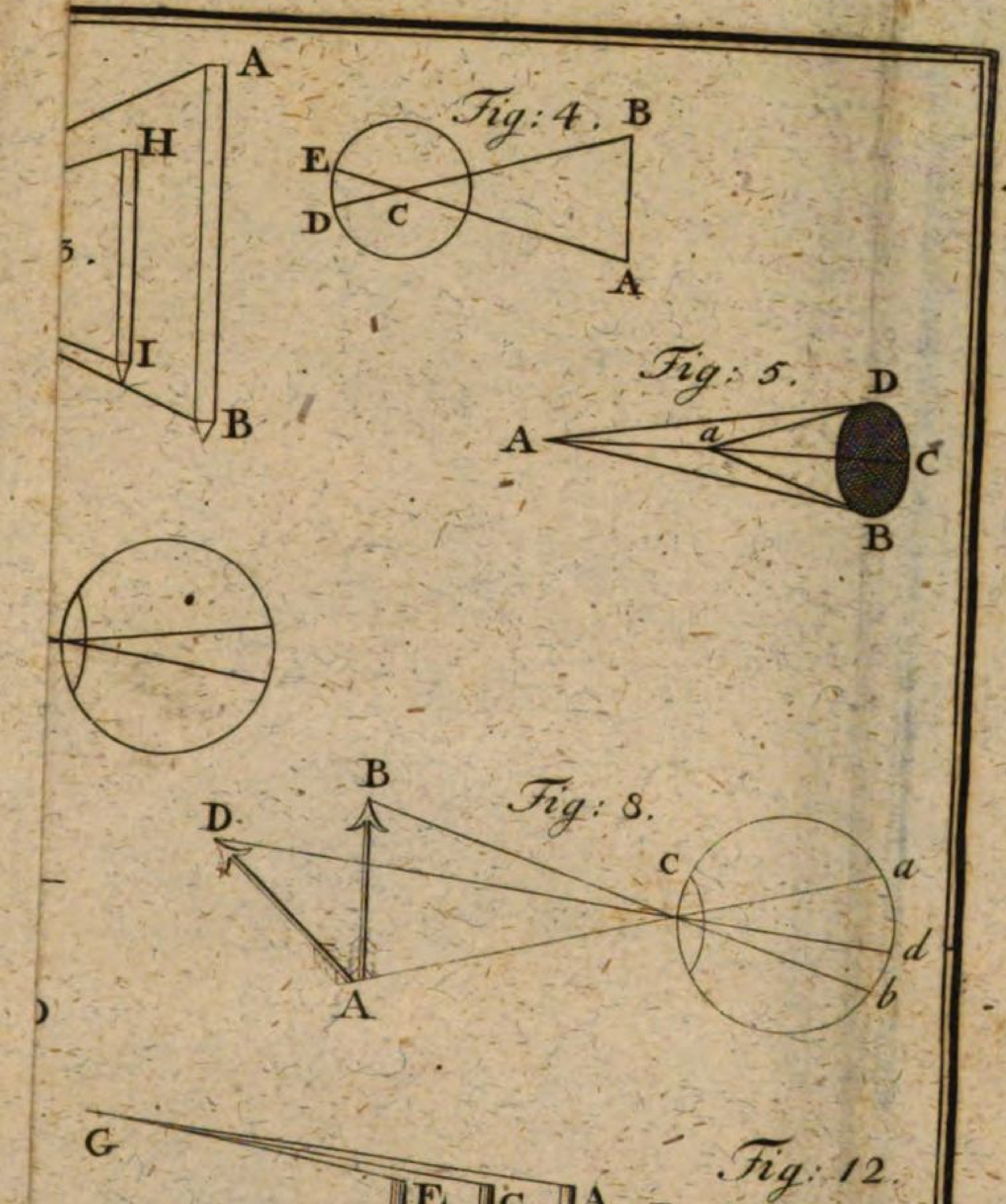


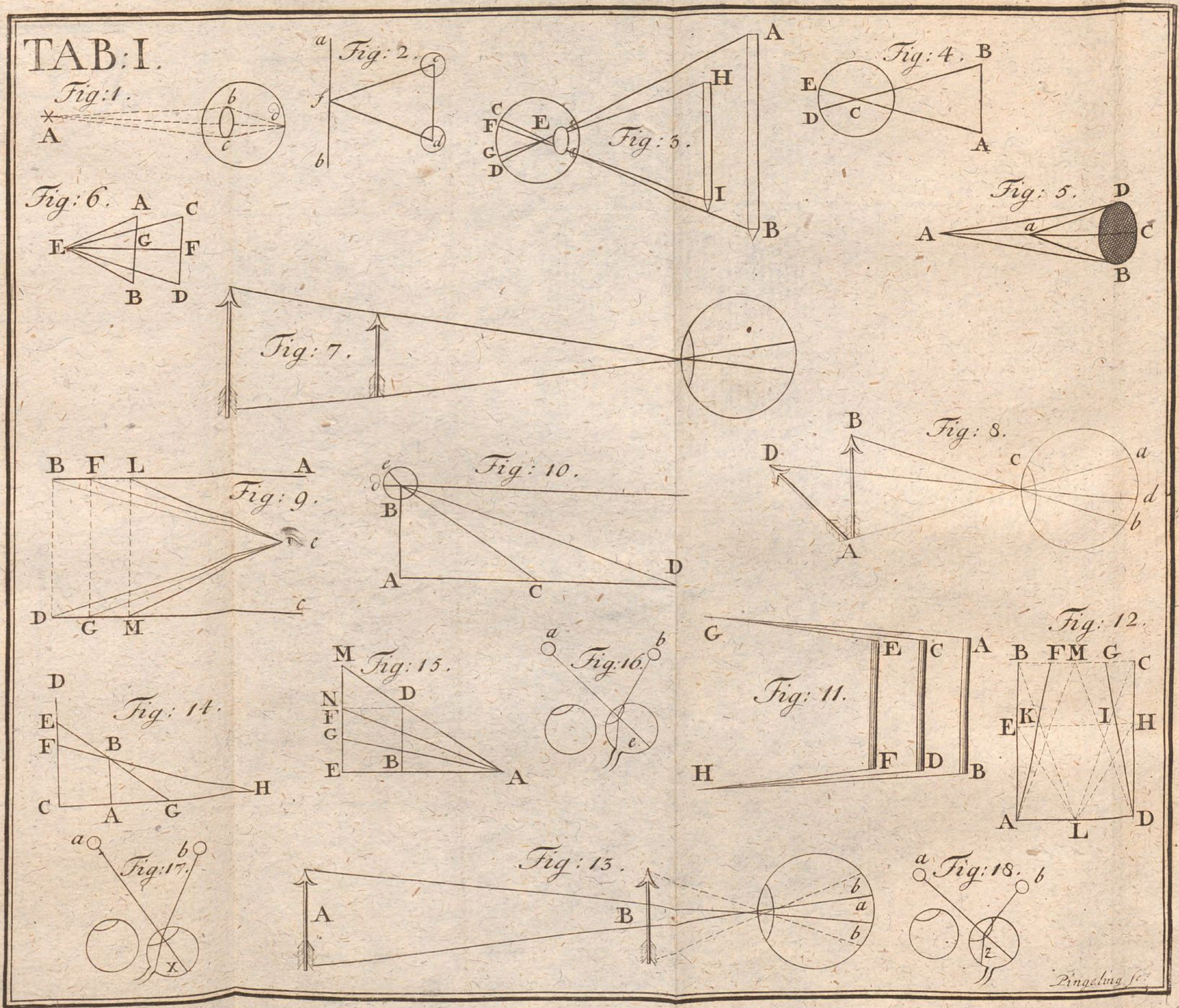
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 8.
Fig: 11.
Fig: 12.
Fig: 18.
Pingeling sc.

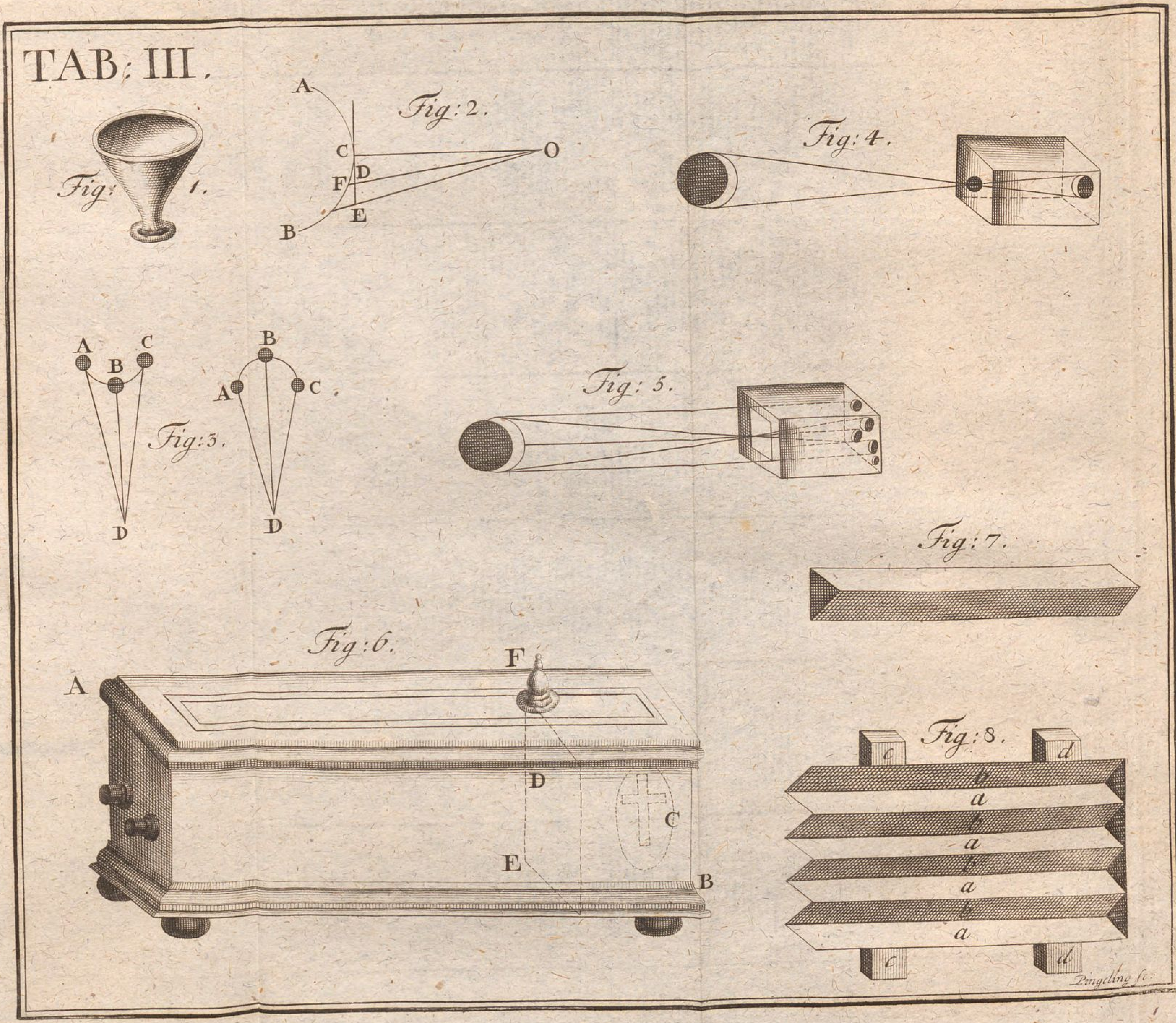
Seite	Zeile	Statt:	Leſe man:
678	33	nehmen	nehme.
679	36	Id. p. 27.	WE. l. c. p. 72.
680	9	nicht allein	nicht alle.
697	9	welche auf der	welche aus der.
709	26	Gläſer	Gläſern
713	24	AC	AB
716	29	H. p. 390.	K. p. 390.
717	3	Glaſe	Gehäuſe.
718	19	p. 383.	p. 38.
719	17	focus	focos.
720	27	verſiehet	erſiehet.
		p. 385.	p. 285.
721	28	abgebildeten	abgebildeten Sache.
722	13	appliciret	abcopiret
730	3	das untere	des unteren.
735	31	p. 193.	p. 163.
736	23	der vorſtehenden Laterne	der Laterne.
737	25	Id.	St.
743	36	bey K.	bey R.
744	14	daß man dasjenige	daß dasjenige.
746	9	man ſie erſt	man erſt.
749	20	Hiſtorie	Hiſtorien.
751	2	c. p. 85.	C. p. 85.
752	32	da er in	darin.
757	14	in H.	in K.
758	27	hedera	hederæ.
759	24	Zirkul	Zirkel.
769	2	Teufel	Teufeln.
771	22	Atiantem	Atlantem.

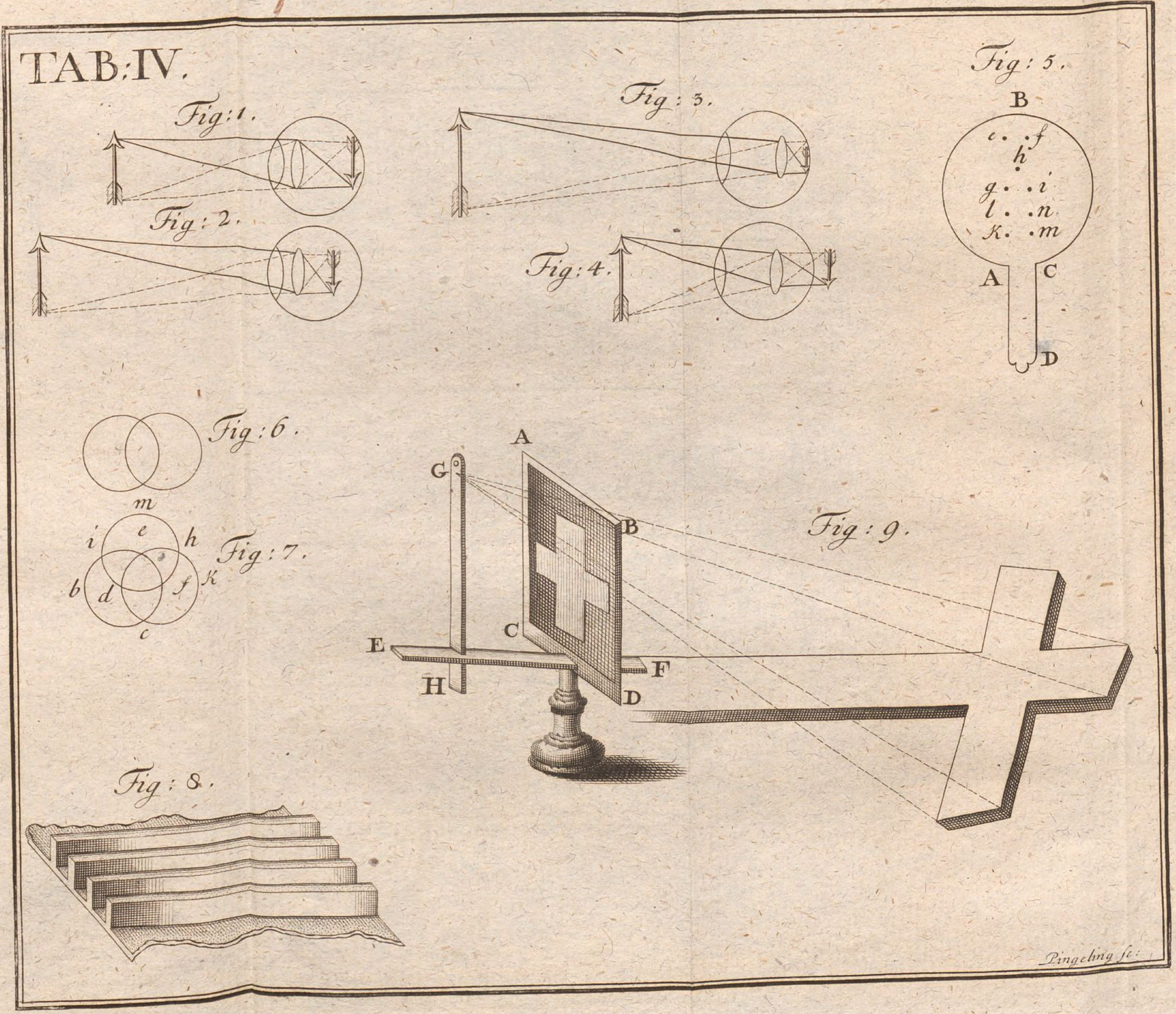
Seite 240. TAB. II. Columne 2. in dem 7ten Fache
ſtat $83\frac{1}{2}$, lis $83\frac{1}{3}$.

Seite 243. TAB. III. Columne 2. in dem 21ten Fache
ſtat $1\frac{19}{20}$, lis $1\frac{19}{23}$. und
Columne 21. in dem 3ten Fache
ſtat $10\frac{47}{44}$. lis $10\frac{43}{44}$.

Seite 246. TAB. IV. Columne 3. in dem 7ten Fache
ſtat $\frac{20}{23}$, lis $\frac{20}{30}$.


TAB: I.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 10.
Fig: 11.
Fig: 12.
Fig: 13.
Fig: 14.
Fig: 15.
Fig: 16.
Fig: 17.
Fig: 18.
Pingeling fec.


TAB: III.
Fig: 1.
Fig: 2.
A
C
D
F
E
B
O
Fig: 4.
Fig: 3.
A
B
C
D
Fig: 5.
Fig: 7.
Fig: 6.
A
F
D
C
E
B
Fig: 8.
c
d
b
a
Pingeling sc.


TAB: IV.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
B
e . . f
h
g . . i
l . . n
k . . m
A
C
D
Fig: 6.
m
i
e
h
Fig: 7.
b
d
f
k
c
Fig: 8.
Fig: 9.
A
G
B
C
E
F
H
D
Pingeling sc:

TAB: V.

Fig: 1.

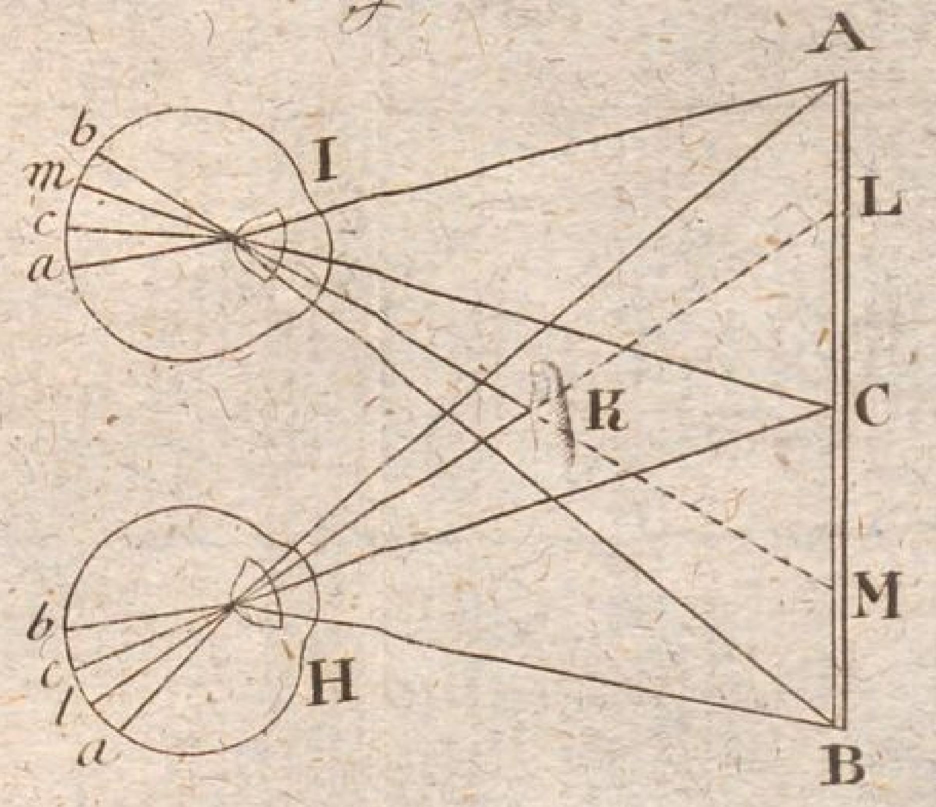


Fig: 2.

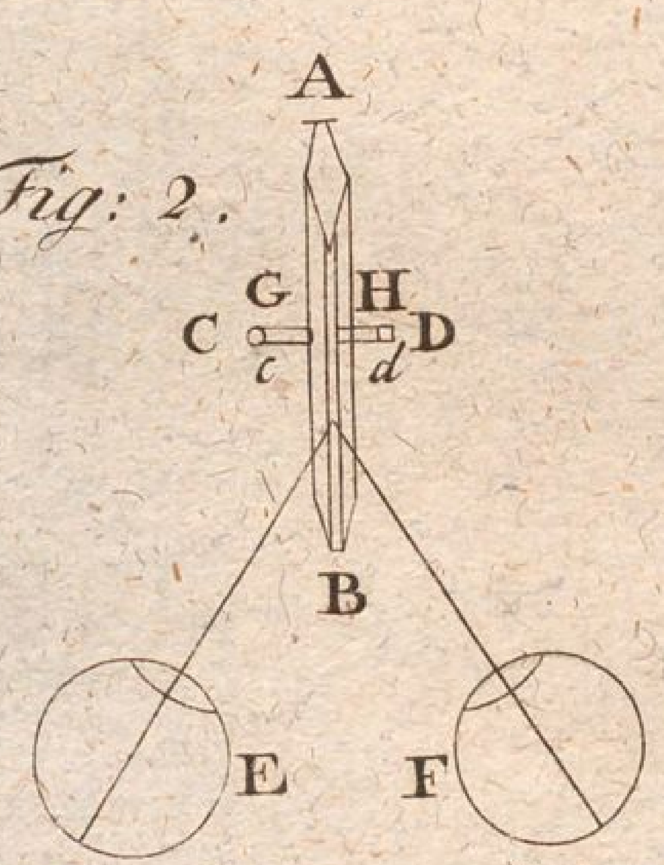


Fig: 3.

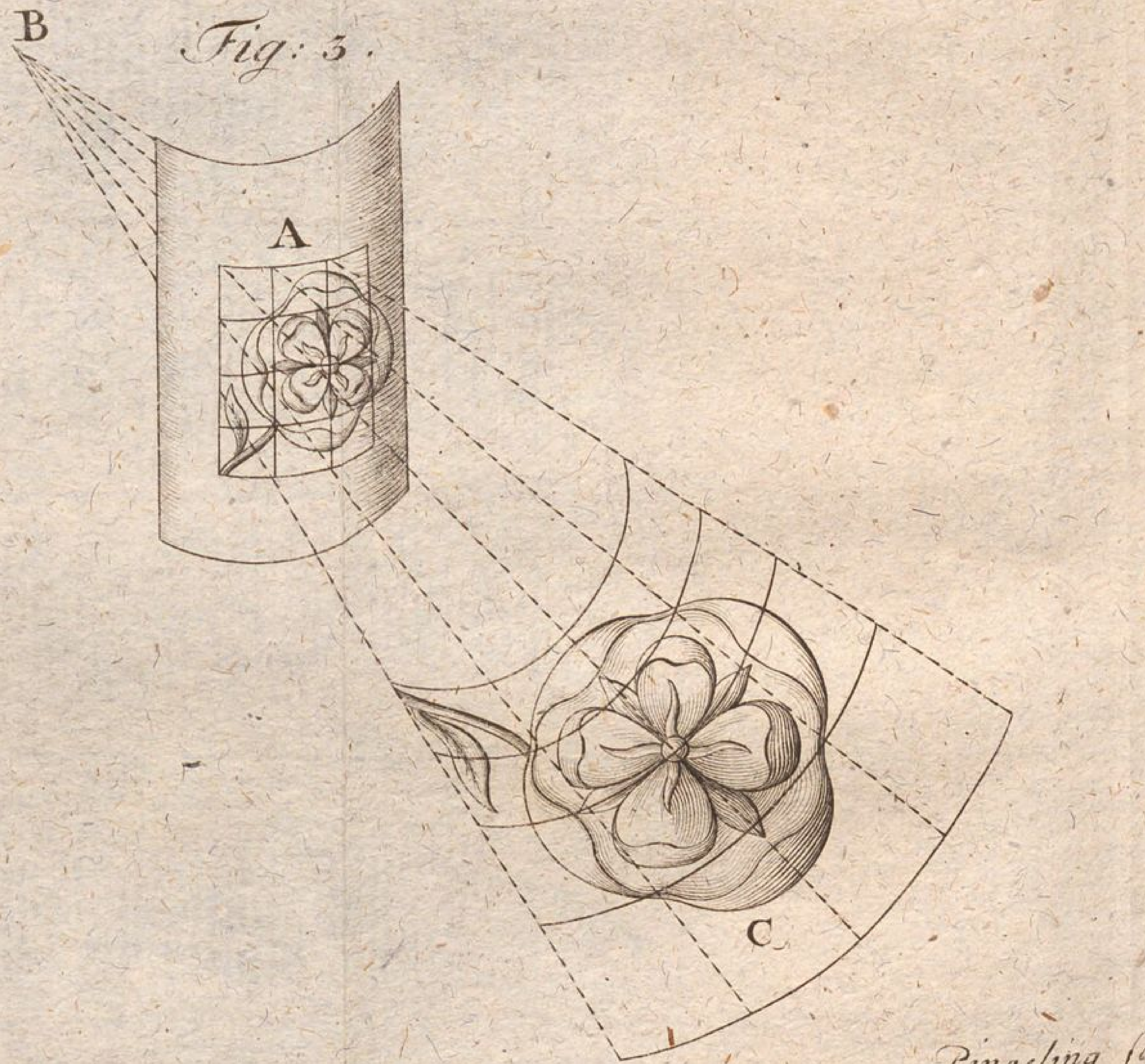
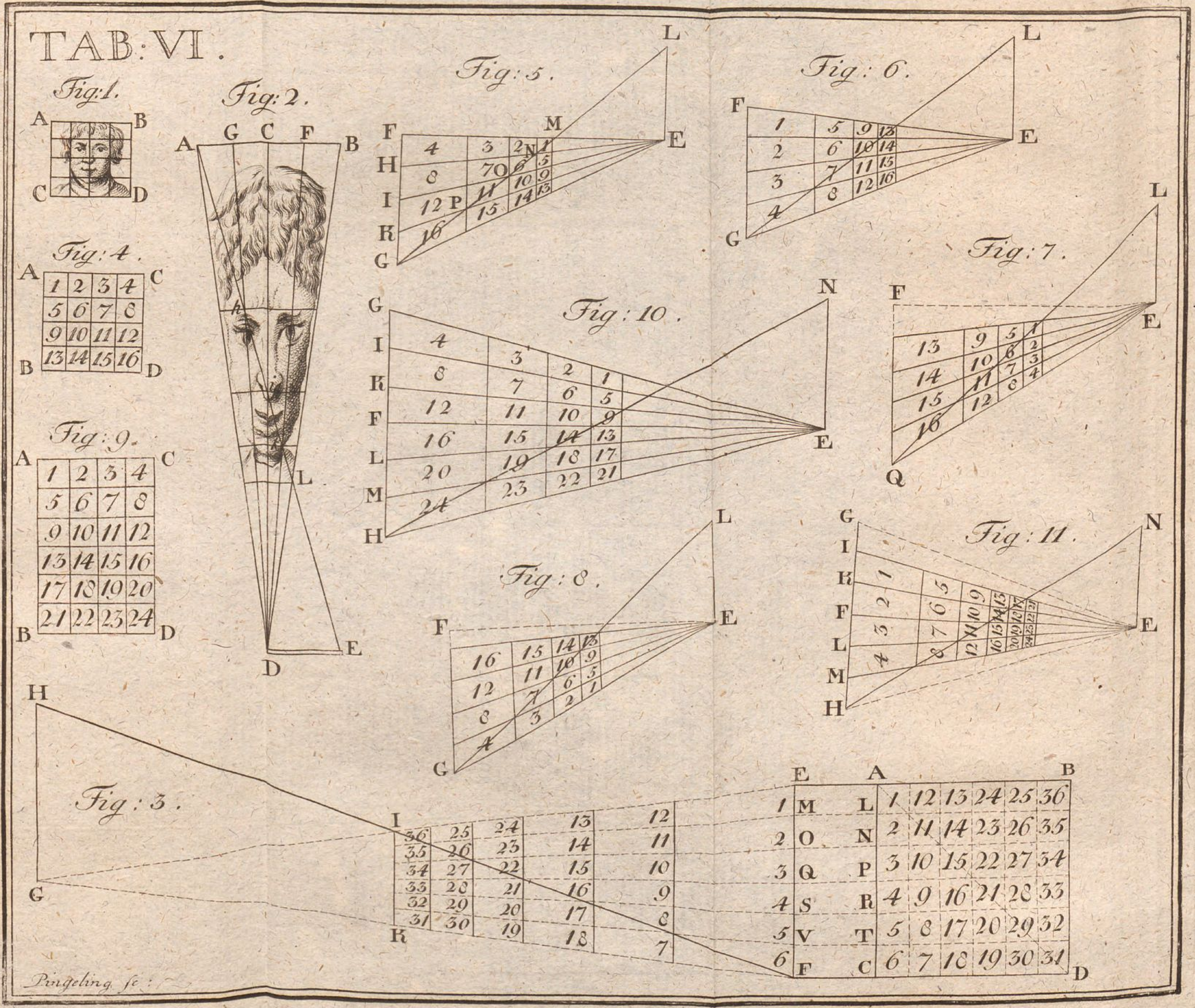


Fig: 4.

Pingeling sc.


TAB: VI.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 10.
Fig: 11.
Pingeling sc:

TAB: VII.

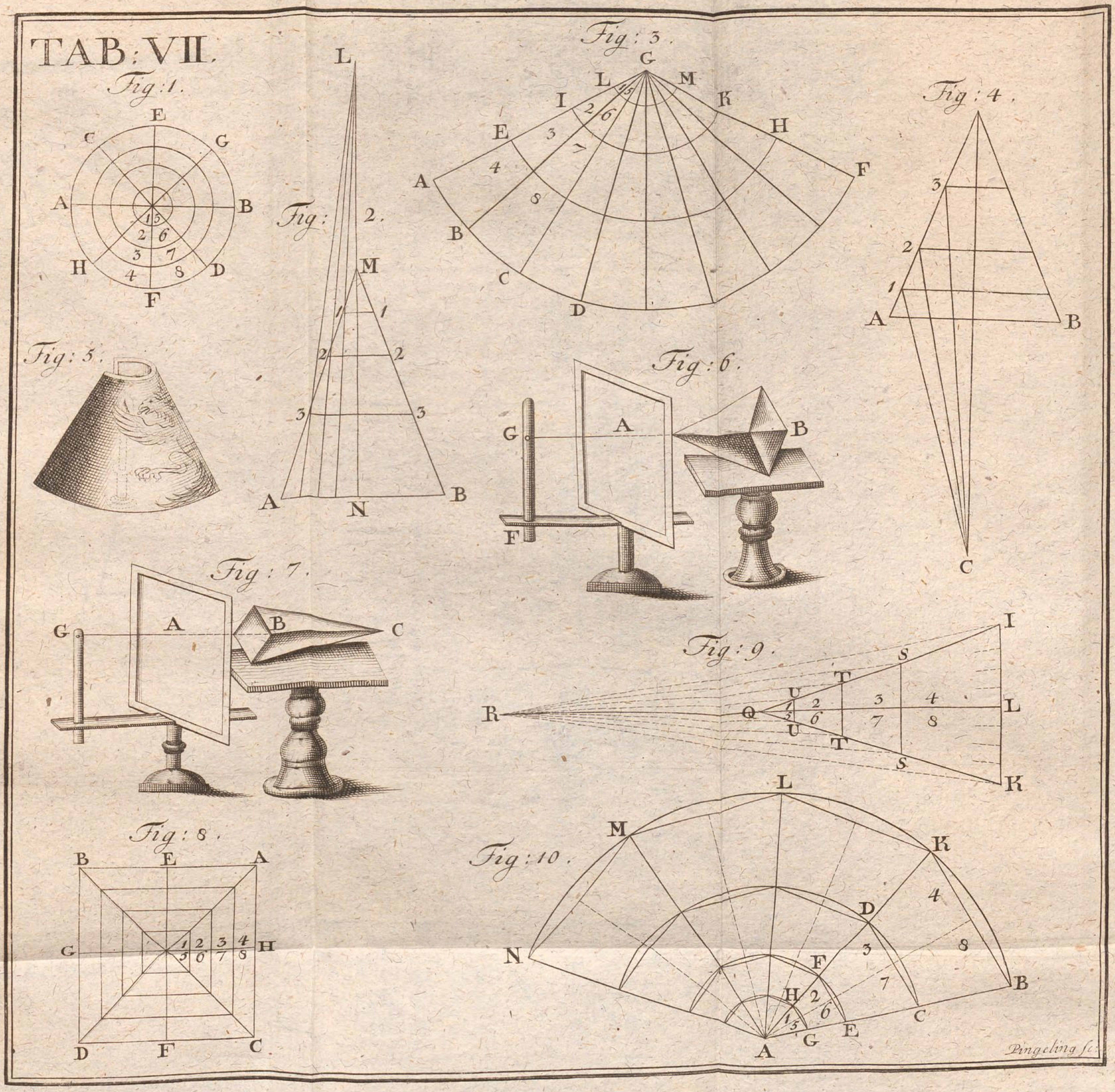
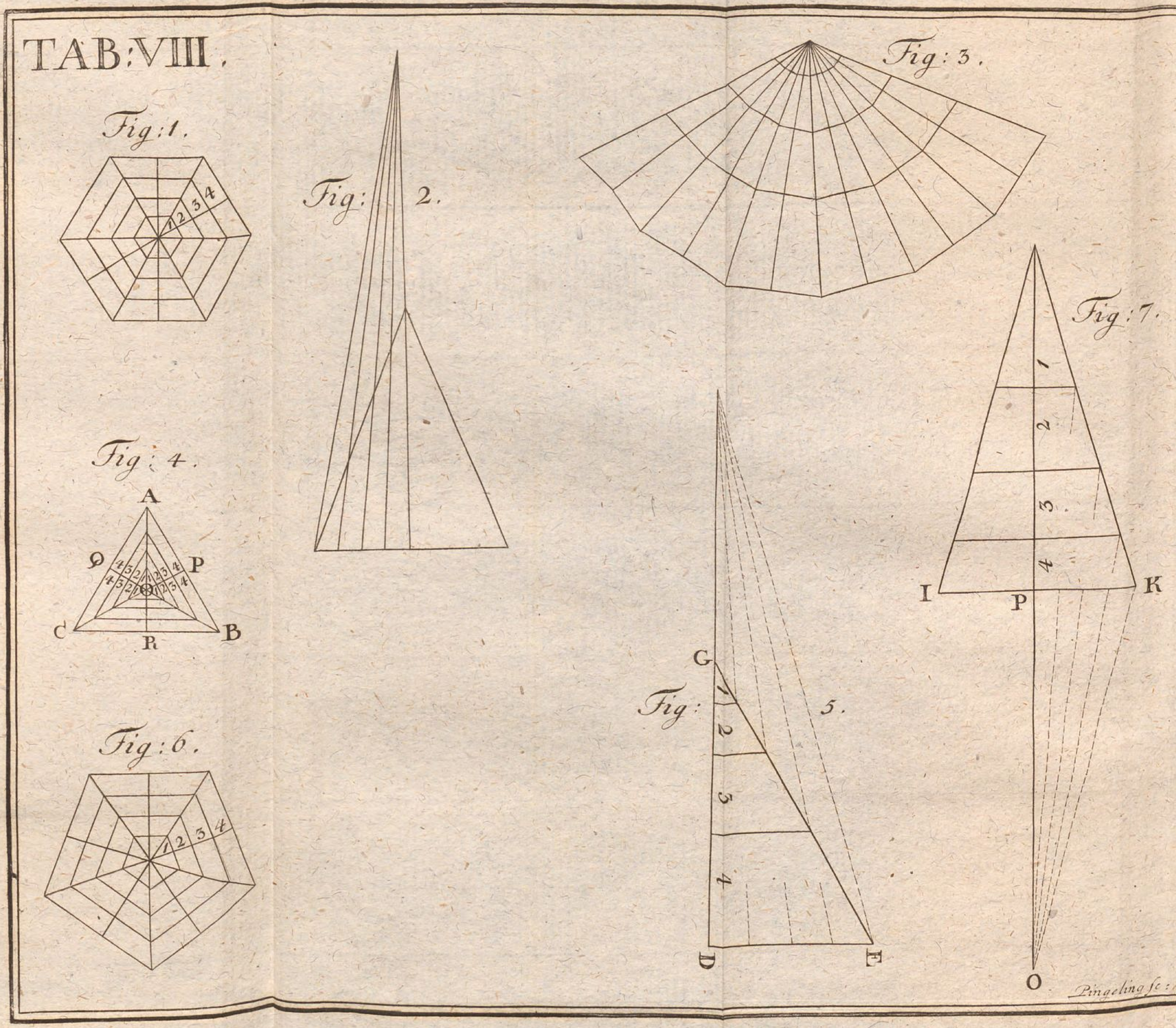
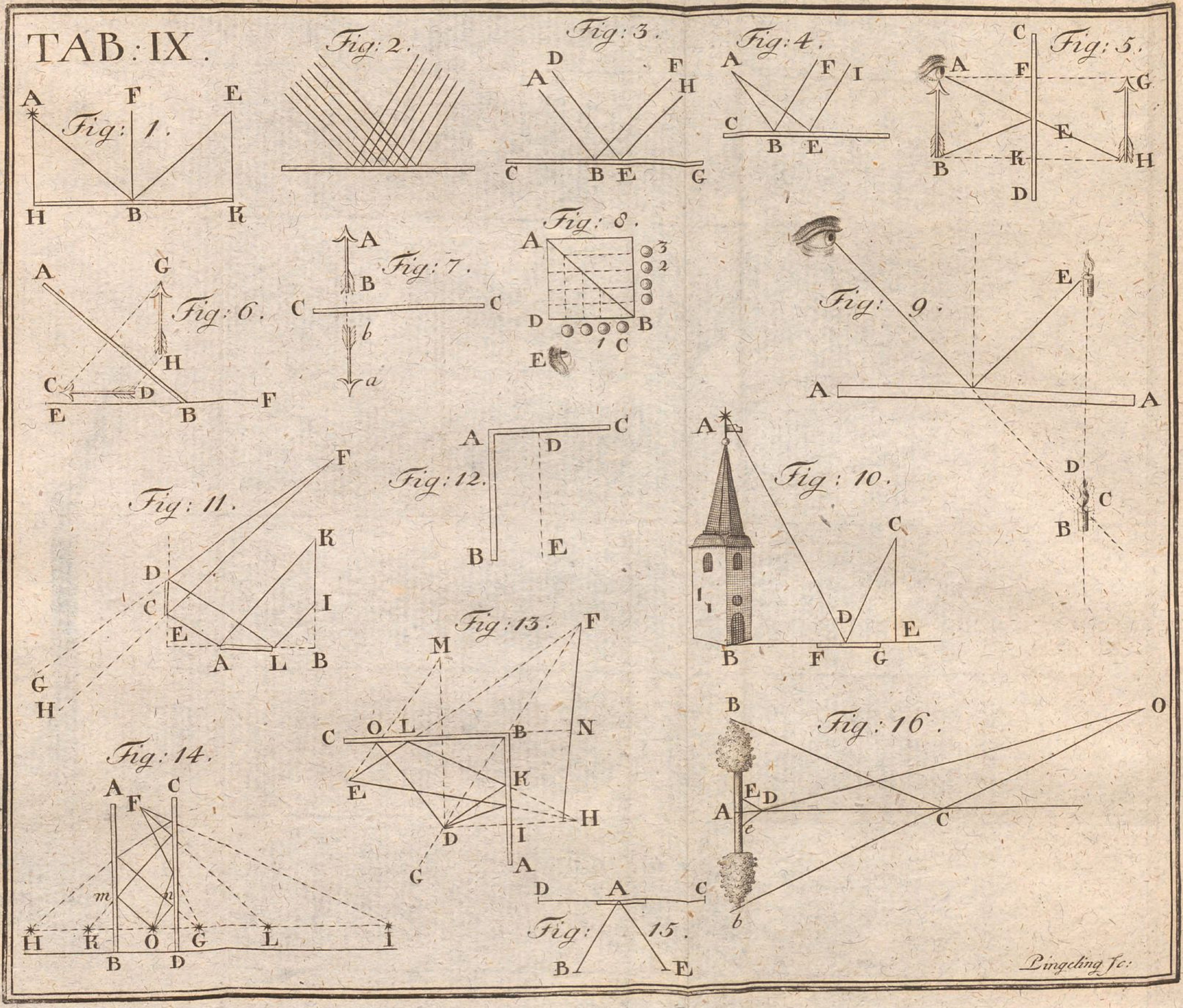
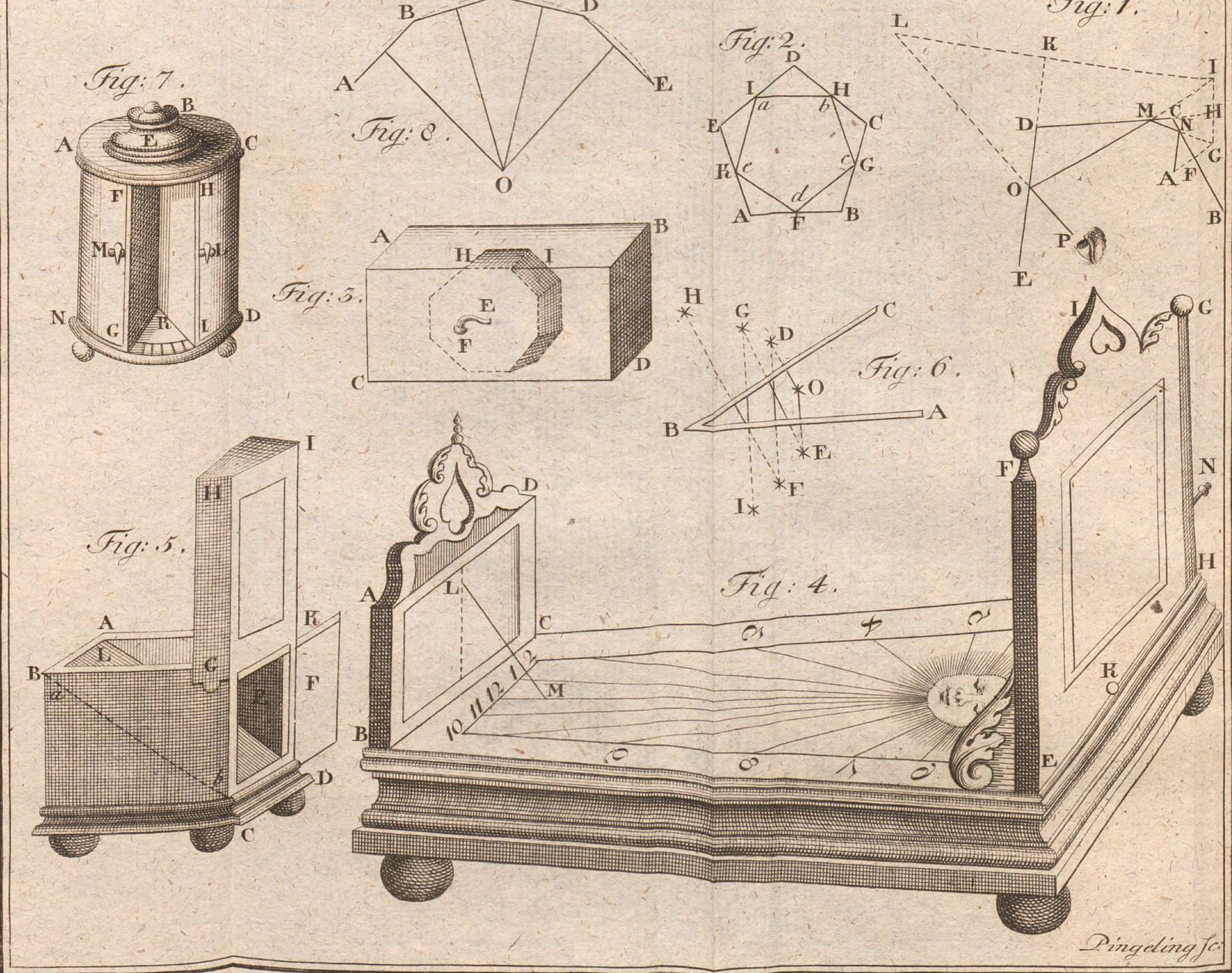


Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 10.
Pingeling sc.


TAB: VIII.
Fig: 1.
1 2 3 4
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
A
Q
P
C
B
R
Fig: 5.
G
D
E
Fig: 6.
1 2 3 4
Fig: 7.
1
2
3
4
I
P
K
O
Pingeling sc:


TAB: IX.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 10.
Fig: 11.
Fig: 12.
Fig: 13.
Fig: 14.
Fig: 15.
Fig: 16.
Pingeling sc.

TAB:X.



Pingeling ſc.

TAB:XI.

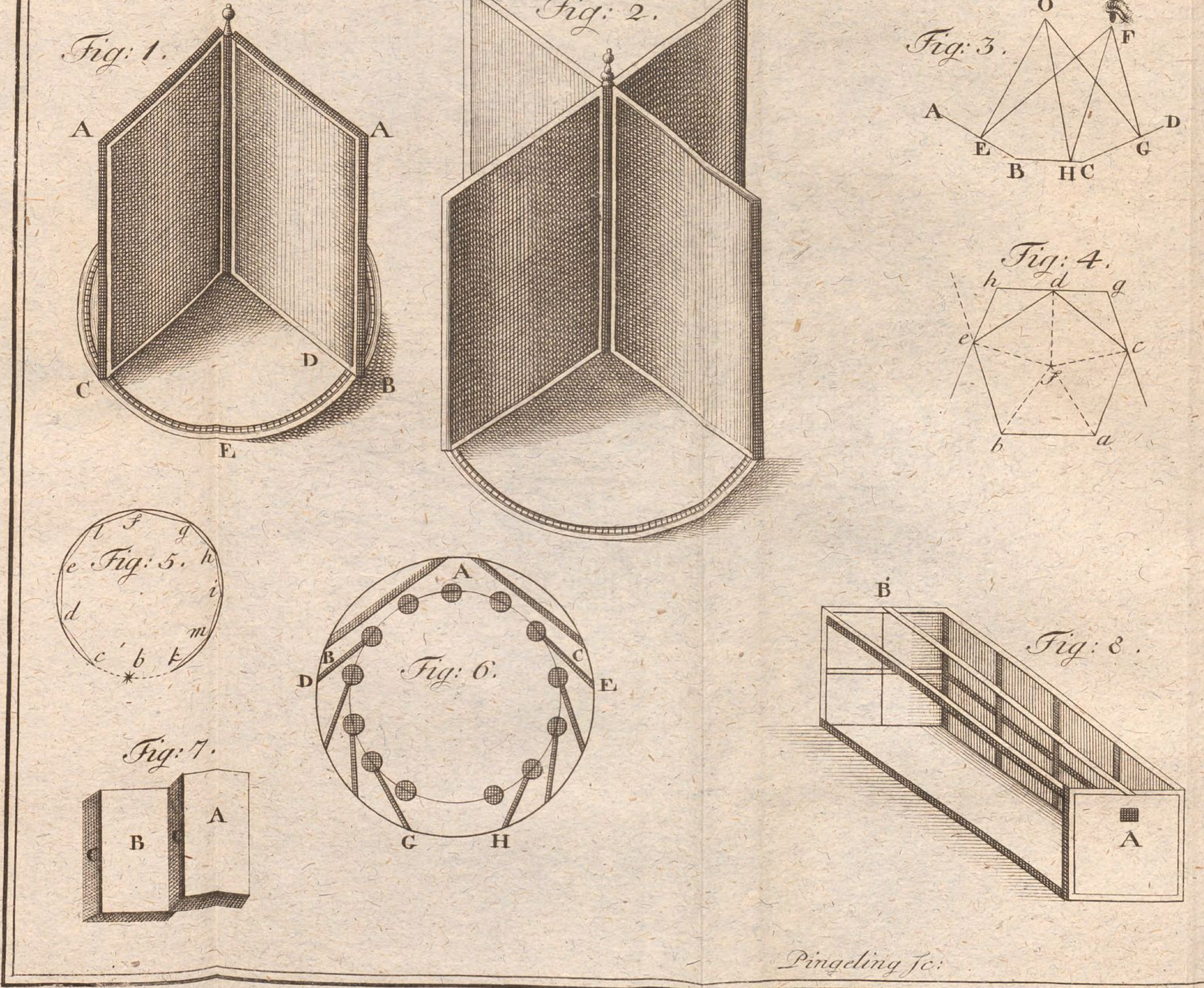
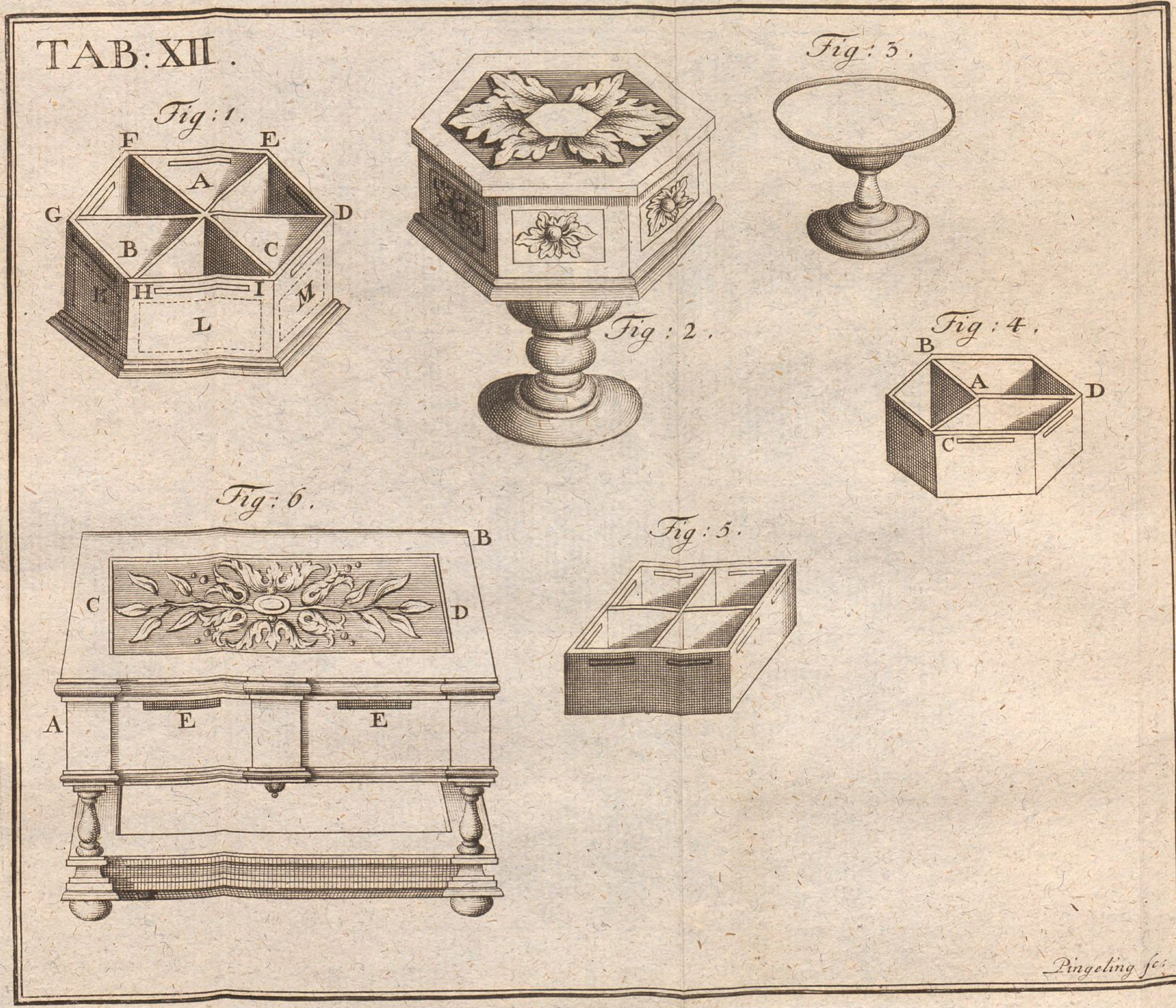
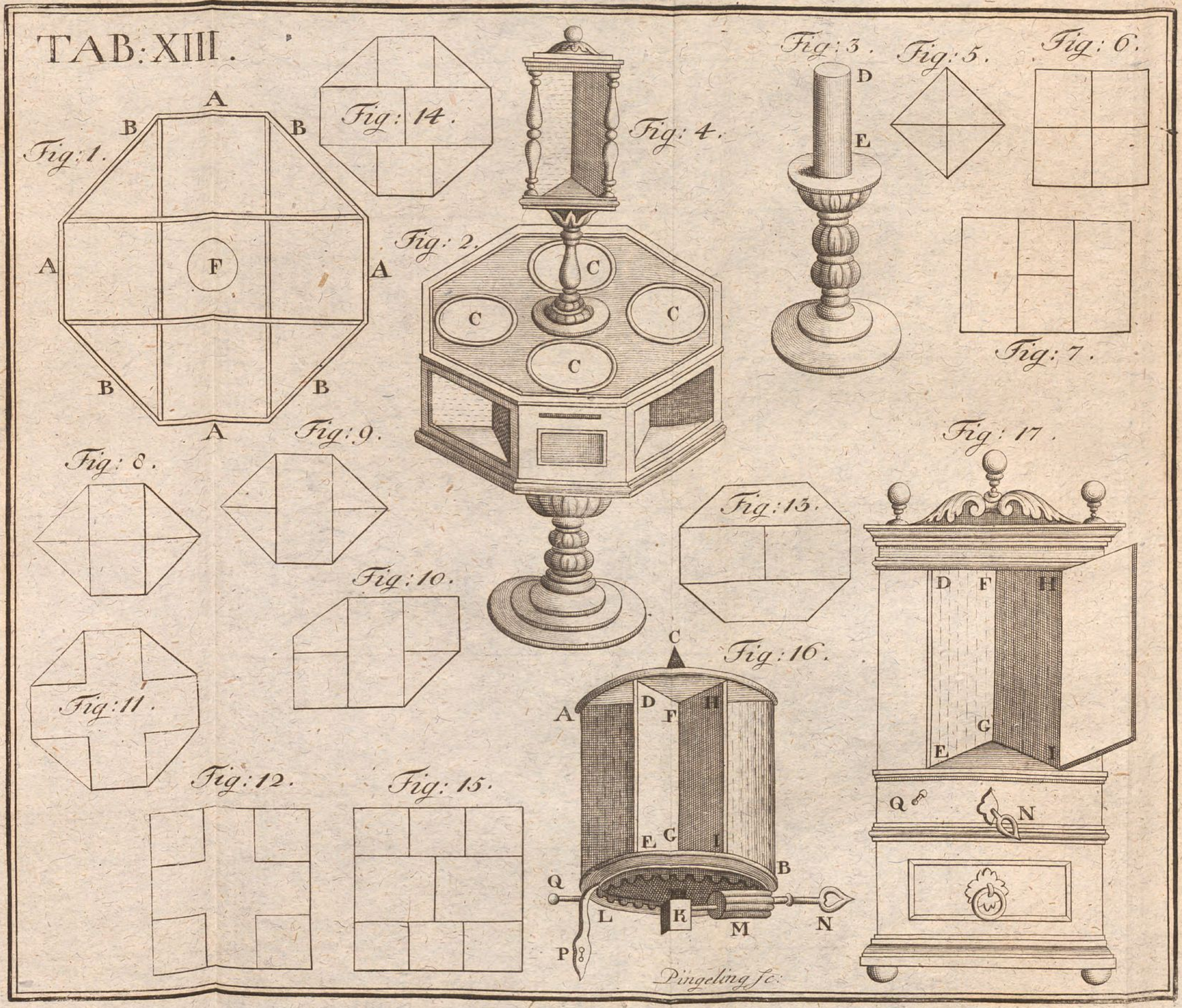
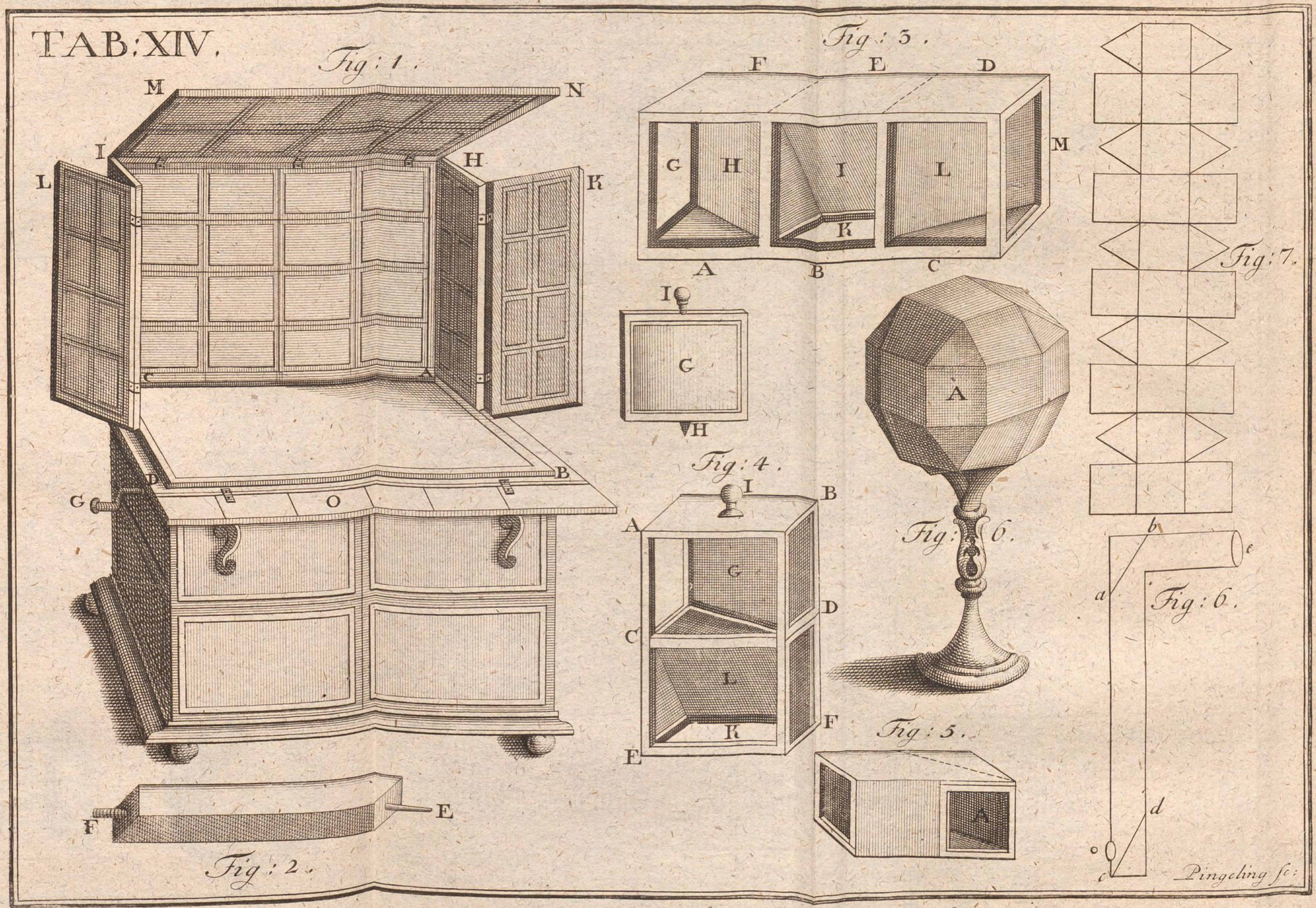
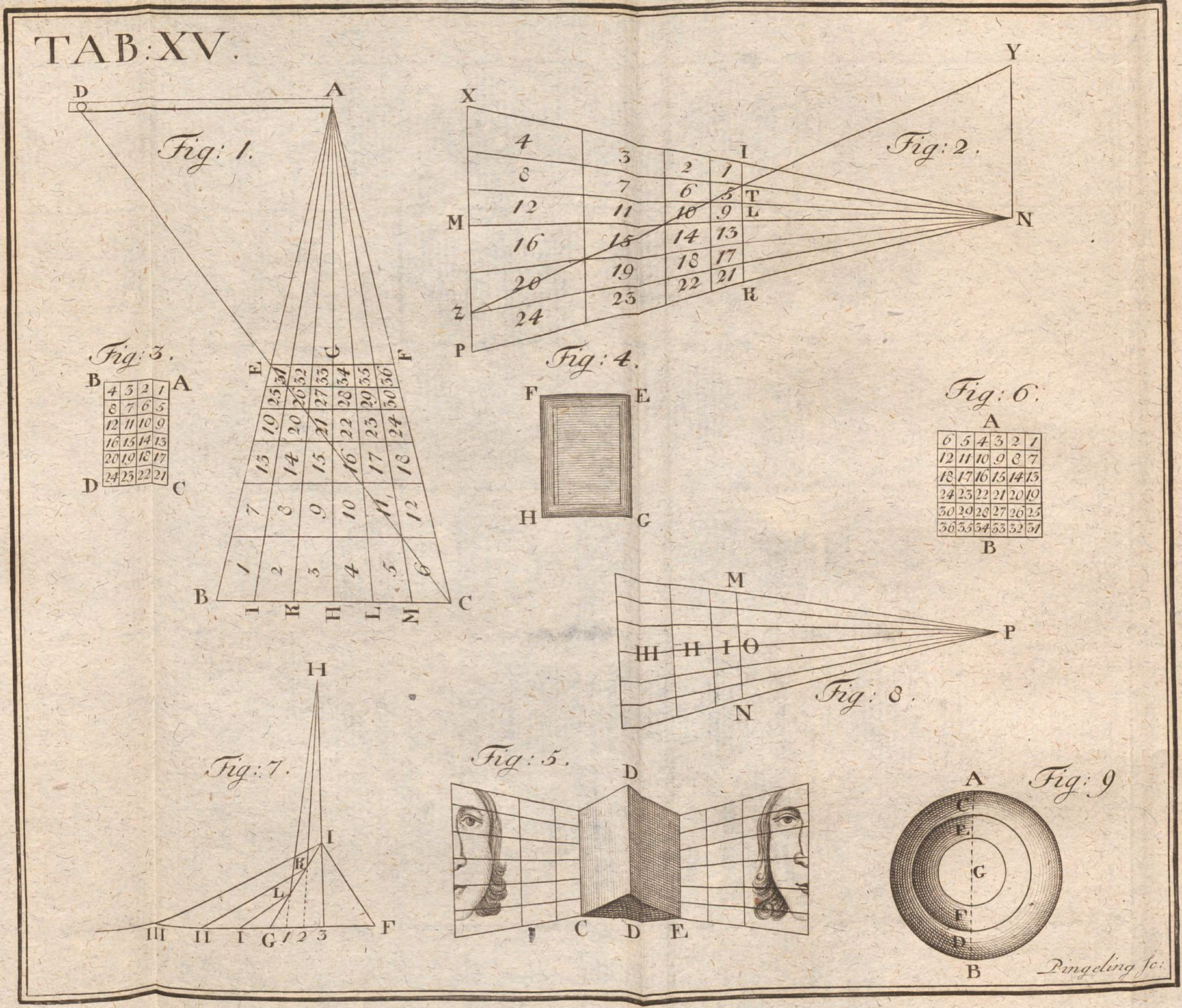


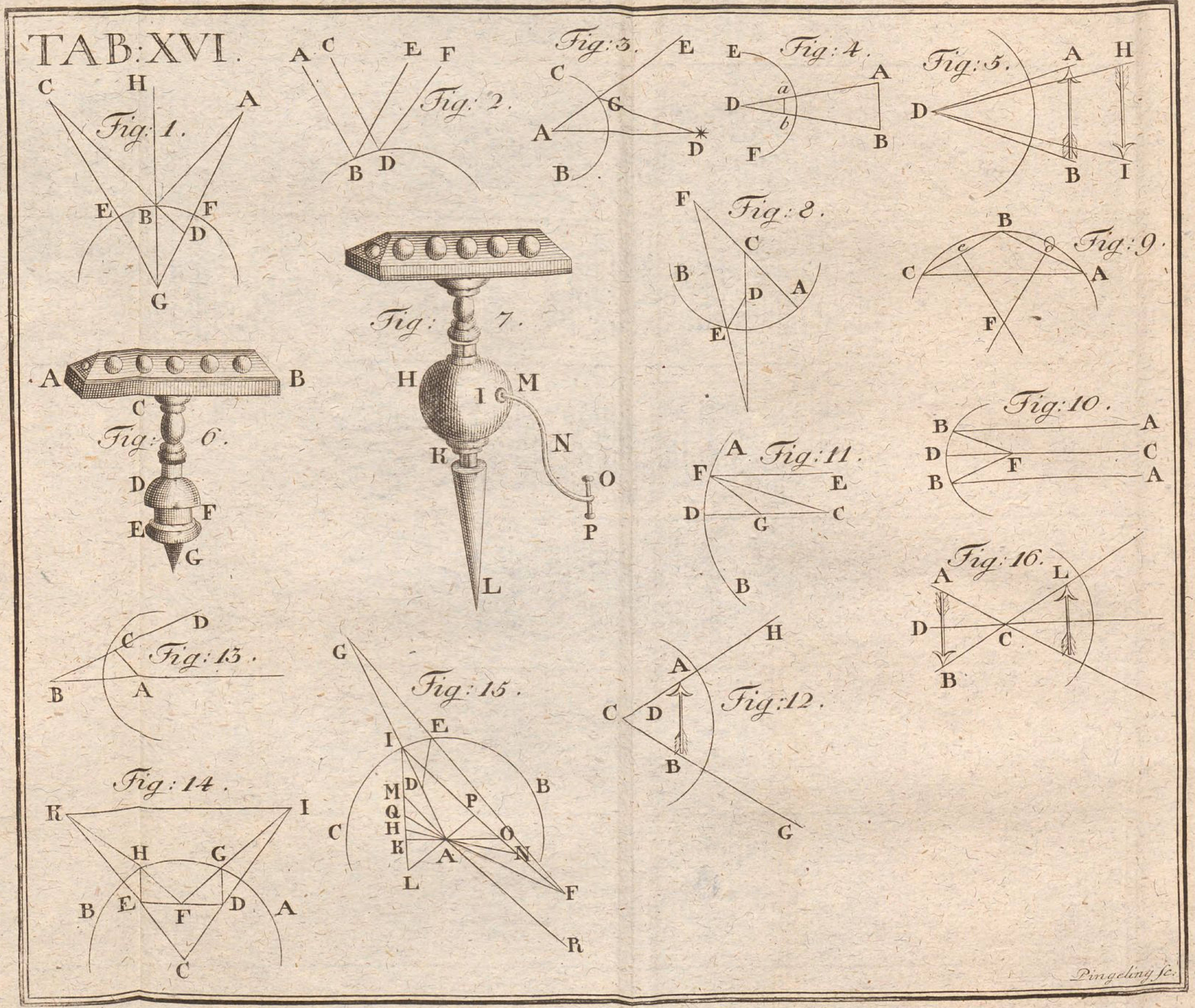
Fig: 1.
A
A
C
D
B
E
Fig: 2.
Fig: 3.
O
F
A
D
E
B
H C
G
Fig: 4.
h
d
g
e
c
f
b
a
Fig: 5.
Fig: 6.
A
B
C
D
E
G
H
Fig: 7.
A
B
Fig: 8.
B
A
Pingeling ſc:

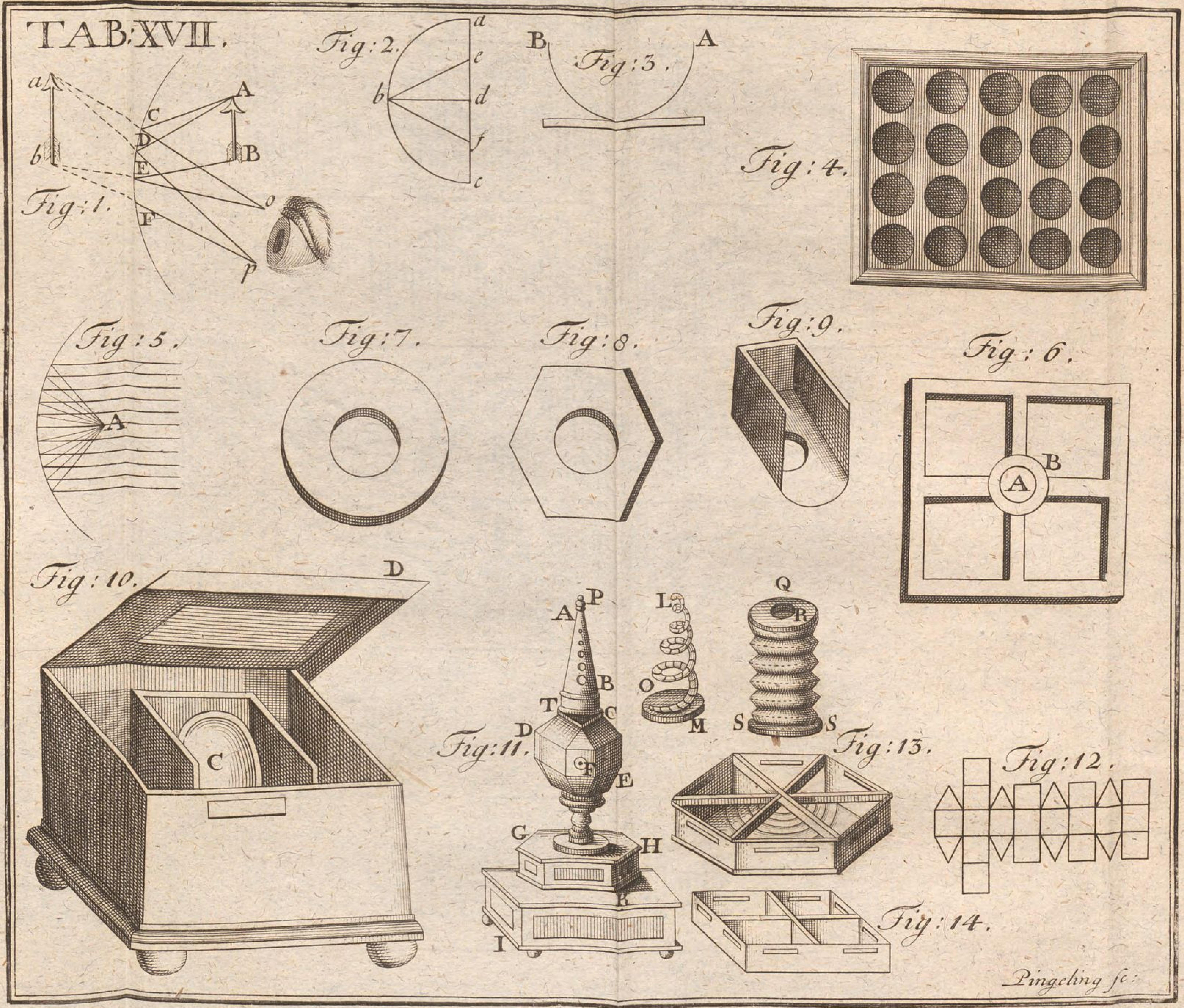

TAB: XII.
Fig: 1.
F
E
A
G
D
B
C
H
I
K
L
M
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
B
A
D
C
Fig: 5.
Fig: 6.
B
C
D
A
E
E
Pingeling sc.

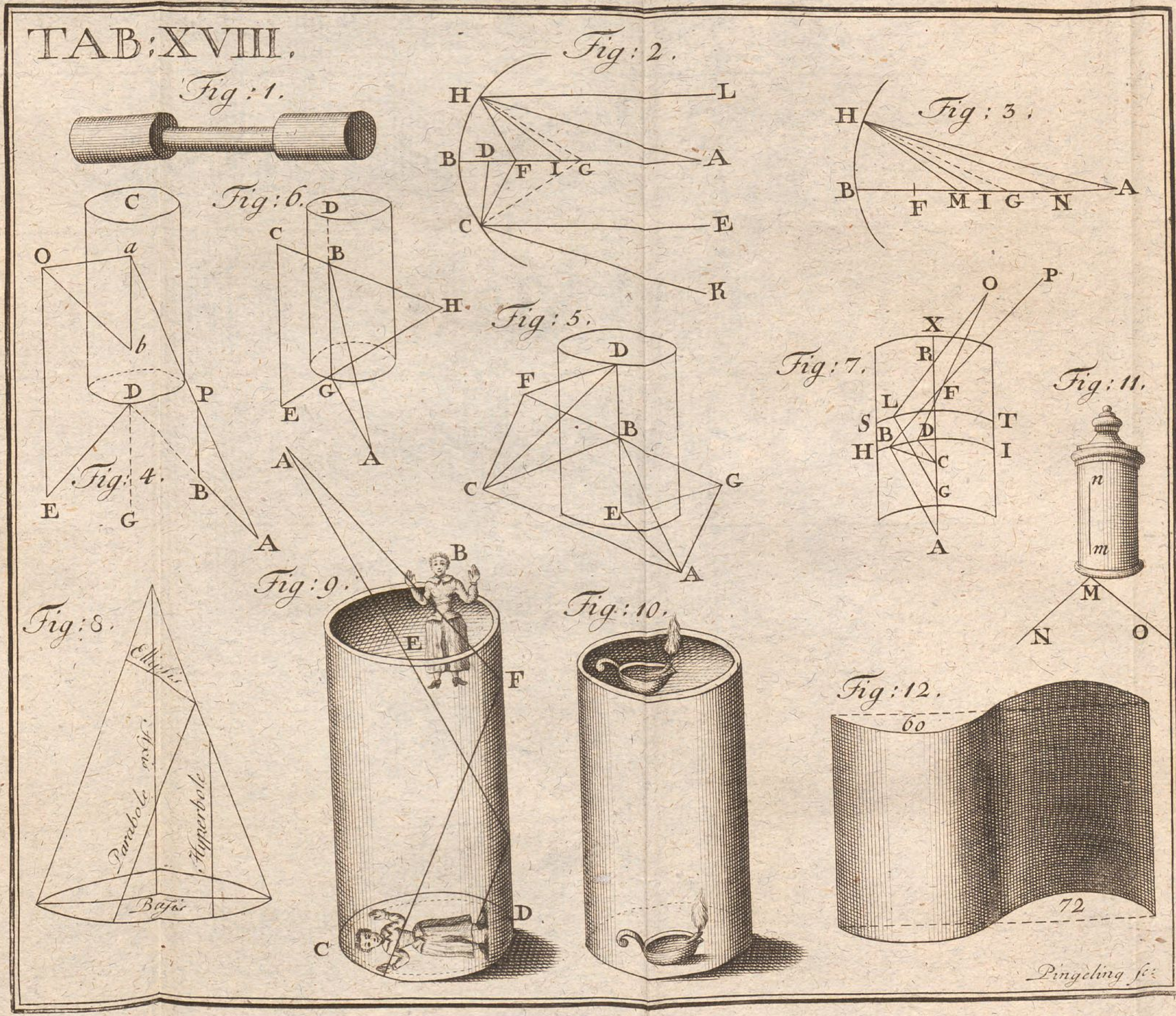

TAB: XIII.
Fig: 1.
A
B
F
Fig: 2.
C
Fig: 3.
D
E
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 10.
Fig: 11.
Fig: 12.
Fig: 13.
Fig: 14.
Fig: 15.
Fig: 16.
Fig: 17.
G
H
I
K
L
M
N
P
Q
Pingeling sc.


TAB: XIV.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 6.
Fig: 7.
Pingeling sc.


TAB: XV.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9
Pingeling fc:


TAB:XVI.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 10.
Fig: 11.
Fig: 12.
Fig: 13.
Fig: 14.
Fig: 15.
Fig: 16.
Pingeling sc.


TAB:XVII.
Fig:1.
Fig:2.
Fig:3.
Fig:4.
Fig:5.
Fig:6.
Fig:7.
Fig:8.
Fig:9.
Fig:10.
Fig:11.
Fig:12.
Fig:13.
Fig:14.
Pingeling sc.


TAB: XVIII.
Fig: 1.
Fig: 2.
H
L
B
D
F
I
G
A
C
E
K
Fig: 3.
H
B
F
M
I
G
N
A
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Ellipsis
Axis
Parabole
Hyperbole
Basis
Fig: 9.
Fig: 10.
Fig: 11.
n
m
M
N
O
Fig: 12.
60
72
Pingeling fc.

TAB: XIX.

Fig: 5.

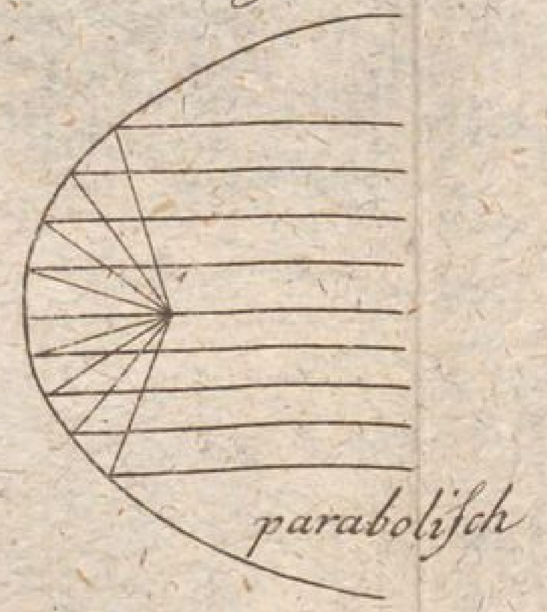


Fig: 3.

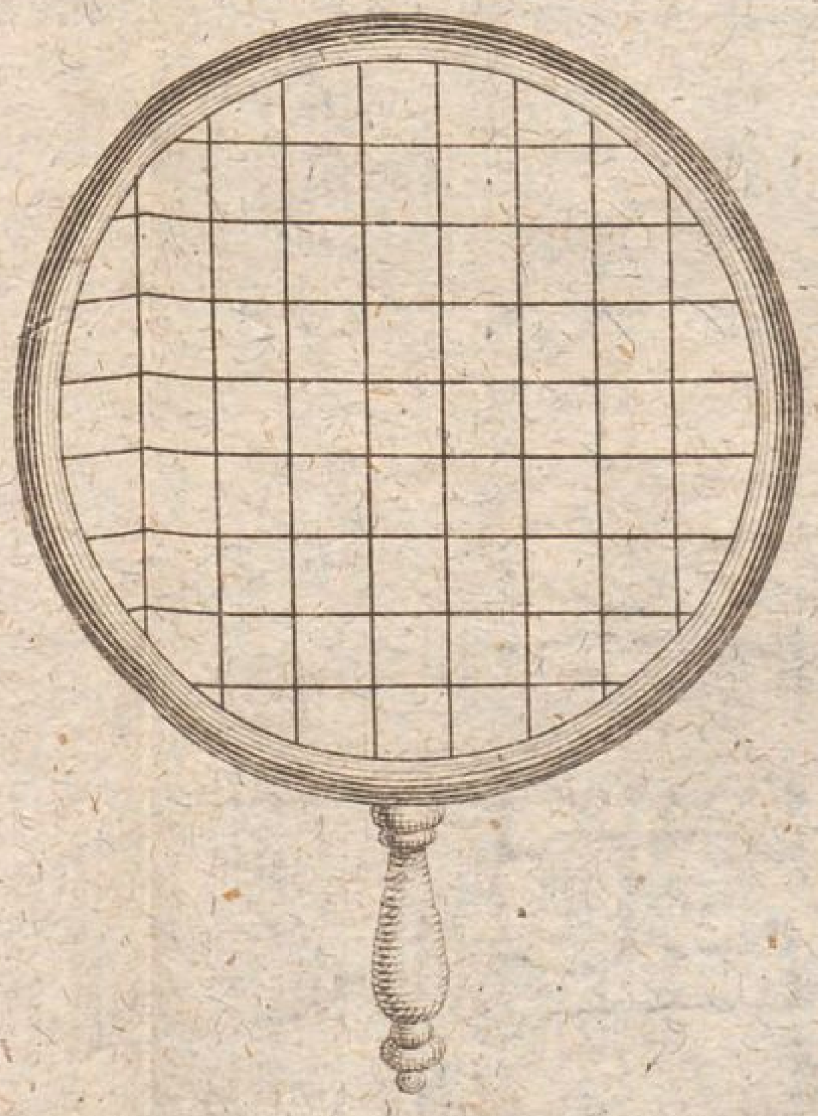
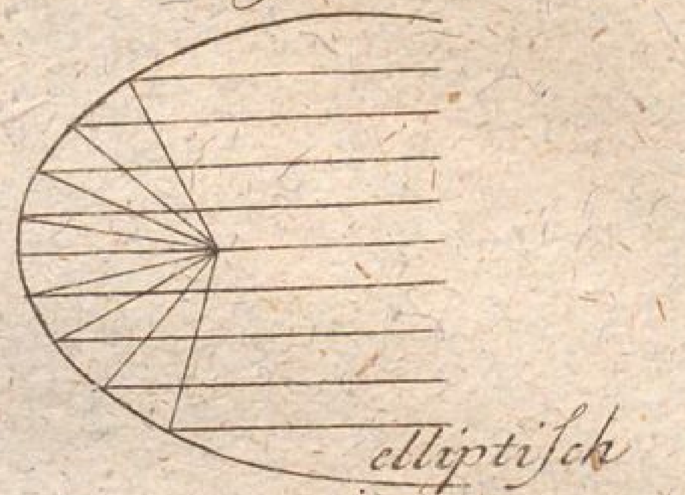


Fig: 1.

Fig: 2.

Fig: 6.

Fig: 7.



Pingeling fec.

TAB: XX.

Fig: 1.

4	3	2	1
8	7	6	5
12	11	10	9
16	15	14	13

Fig: 2.

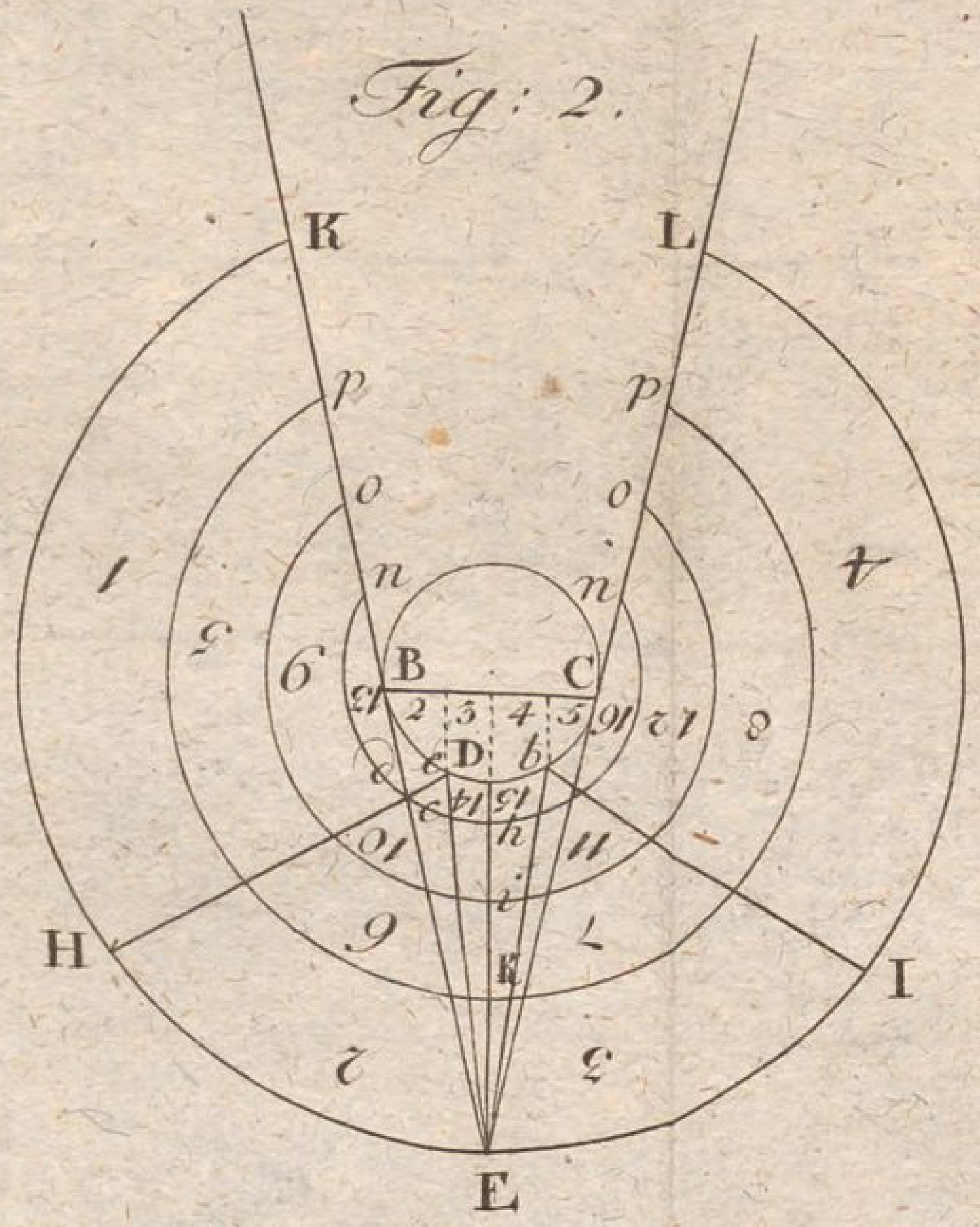
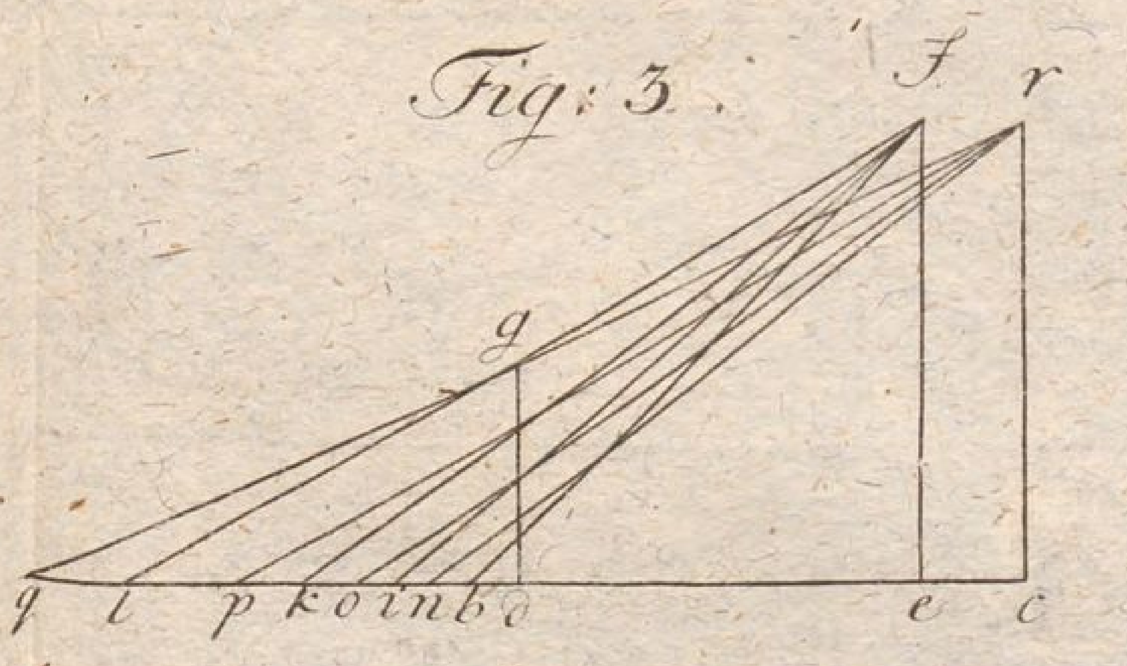
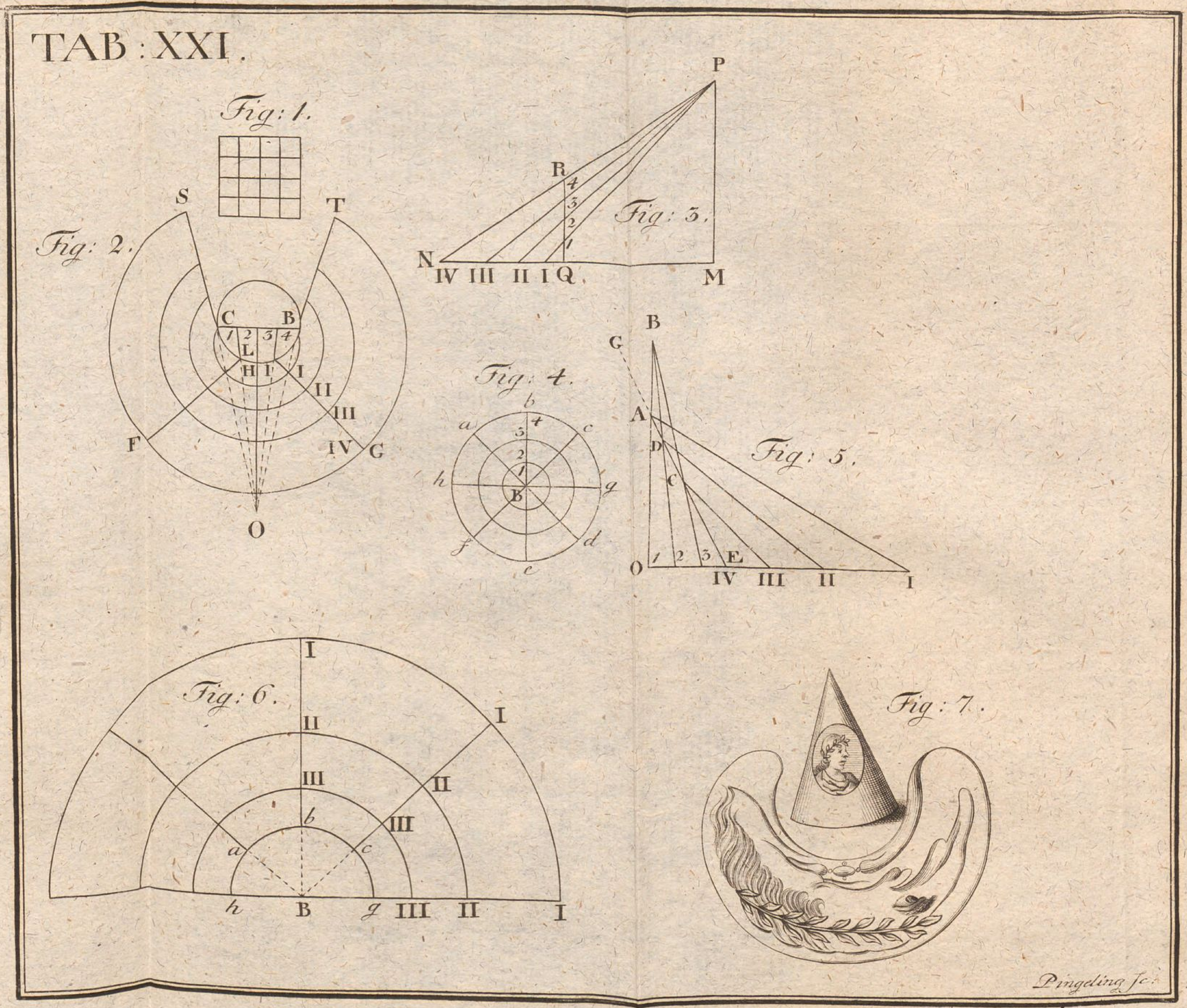
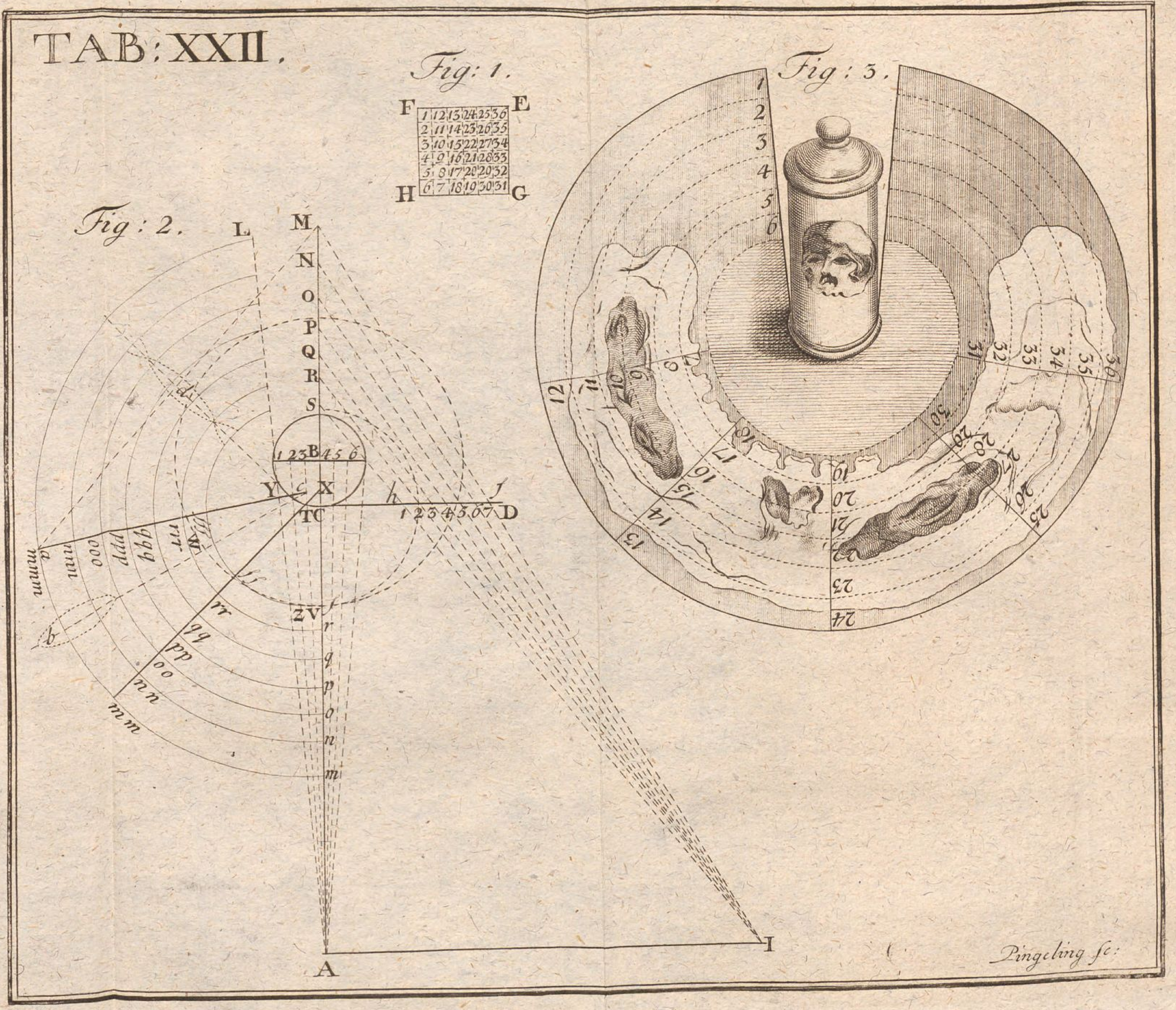


Fig: 3.



Pingeling sc.


TAB: XXI.
Fig: 1.
Fig: 2.
S T C B 1 2 3 4 L H I I II III IV F G O
Fig: 3.
P R 4 3 2 1 N IV III II I Q M
Fig: 4.
a b c d e f g h B 1 2 3 4
Fig: 5.
G B A D C O 1 2 3 E IV III II I
Fig: 6.
I II III b a c h B g III II I
Fig: 7.
Pingeling sc.


TAB: XXII.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Pingeling sc:

TAB. XXIII.

Fig: 1.

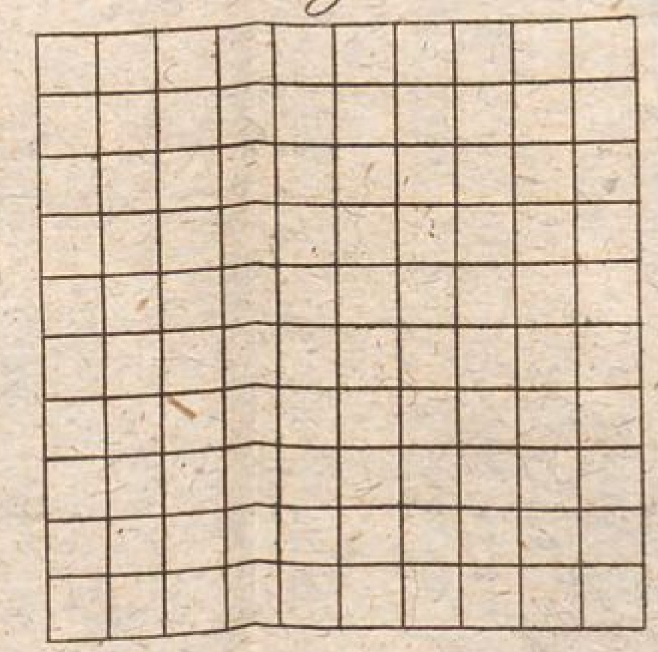


Fig: 2.

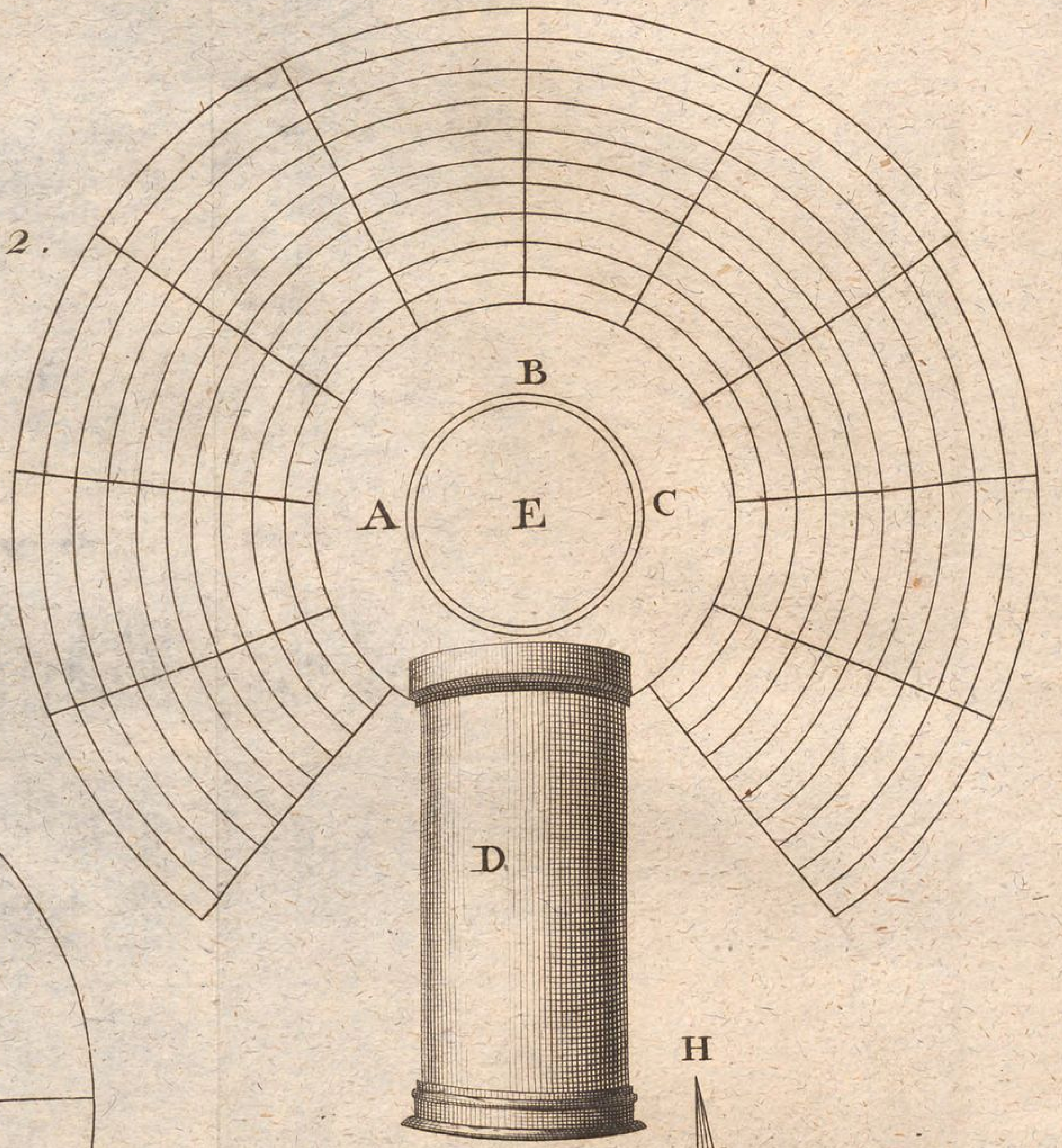


Fig: 5.

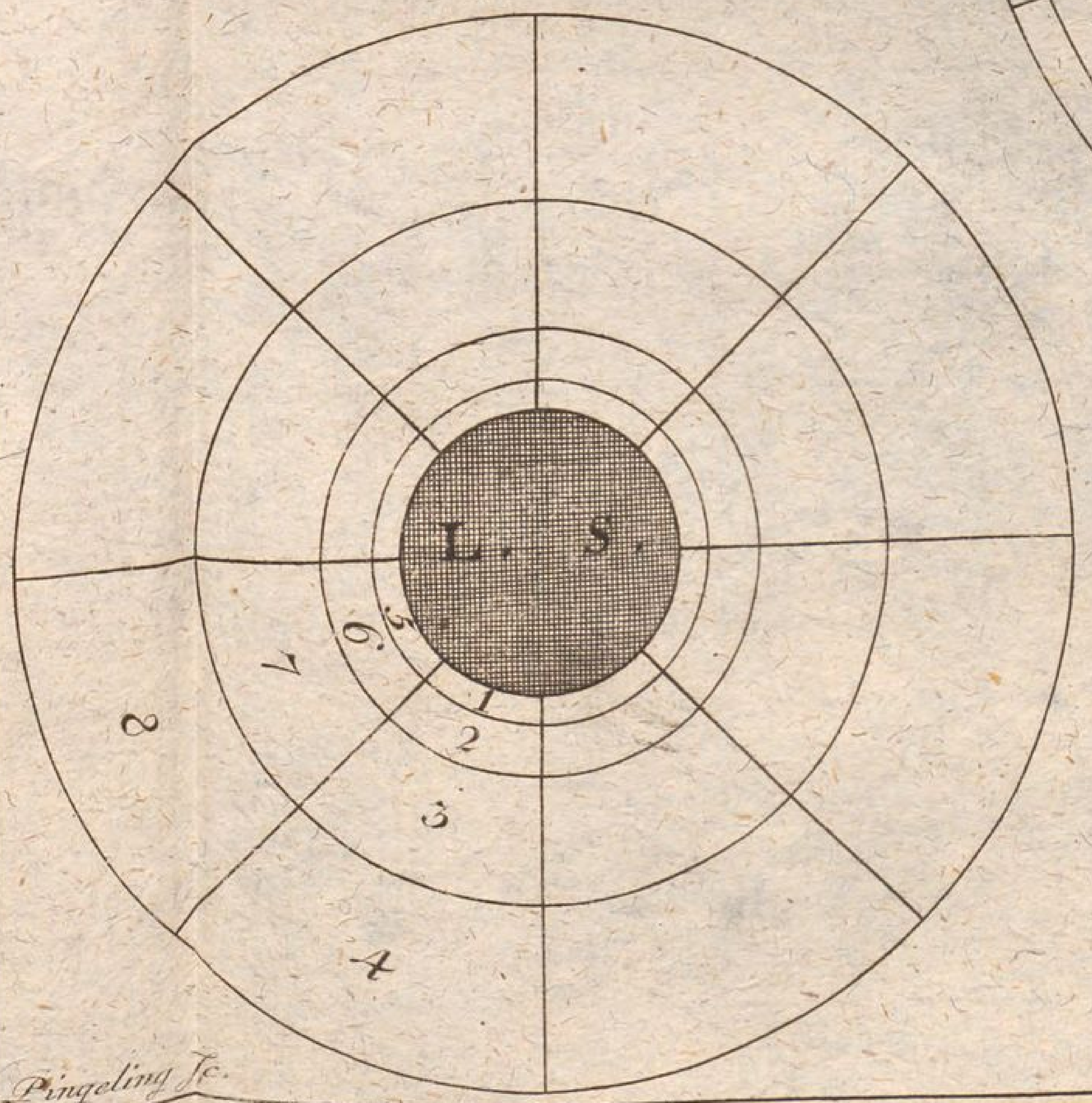
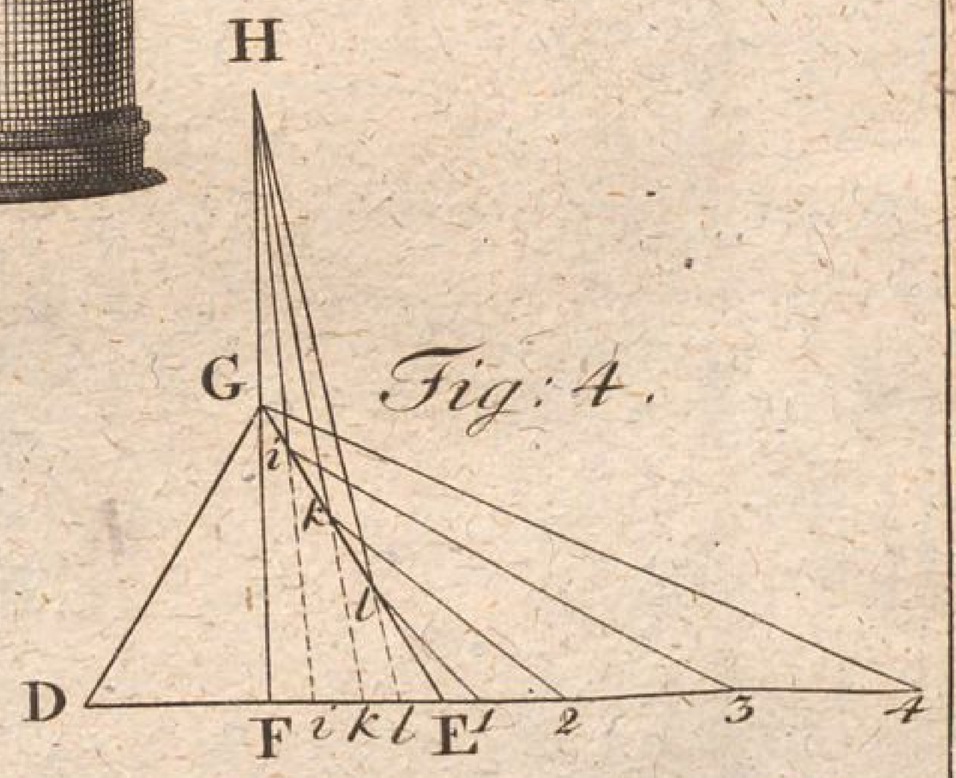


Fig: 3.

Fig: 4.



Pingeling sc.

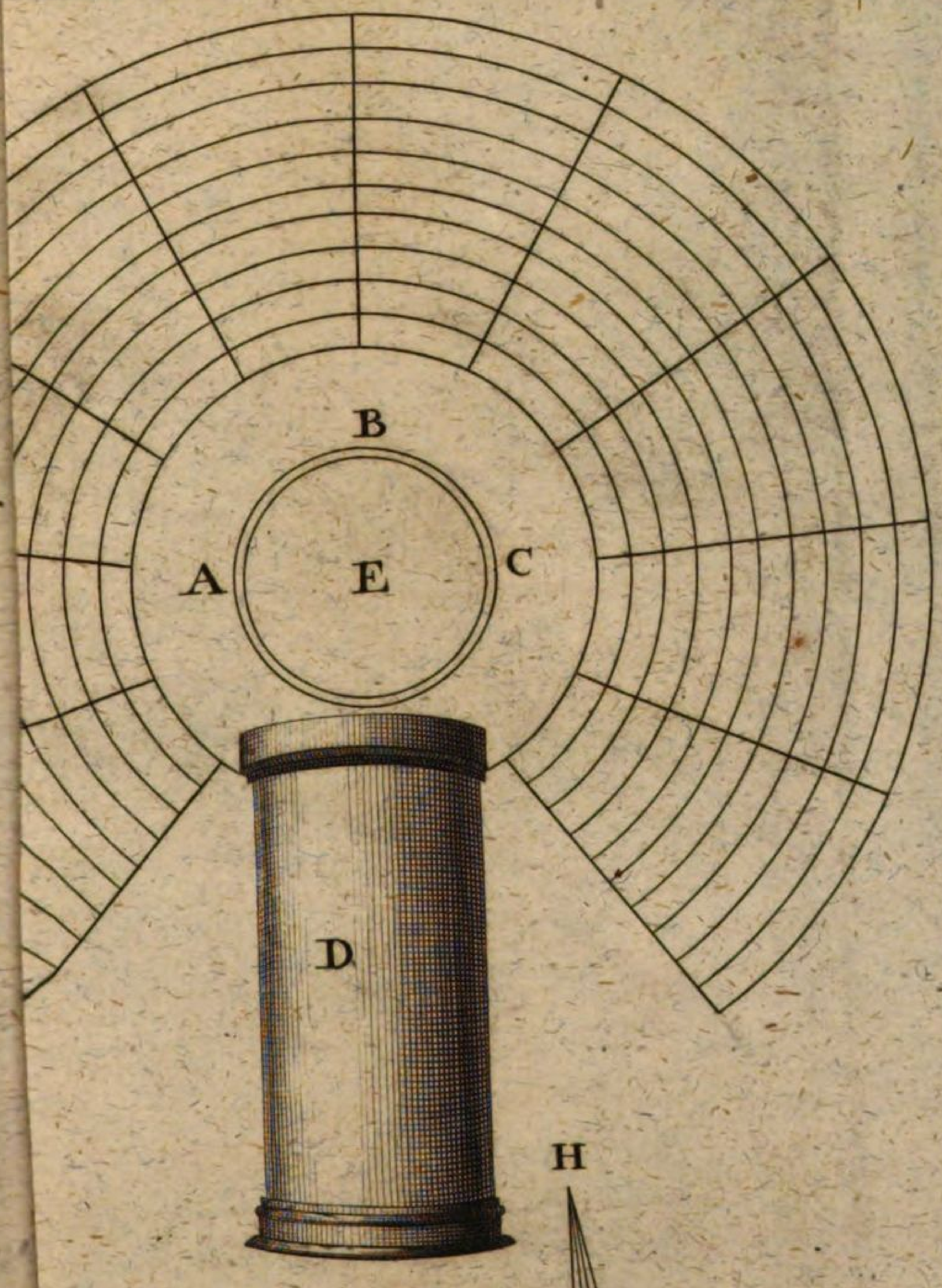
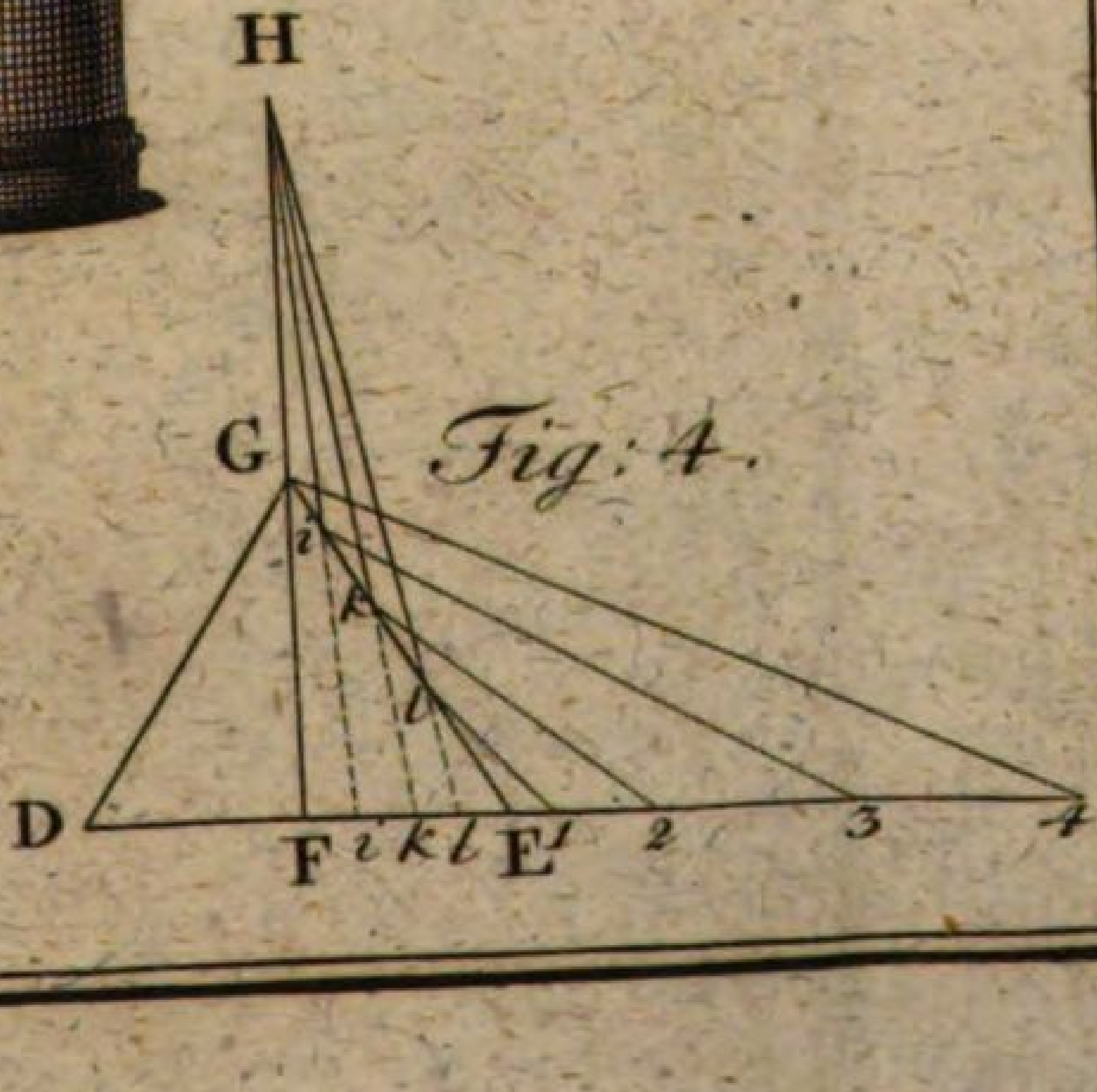
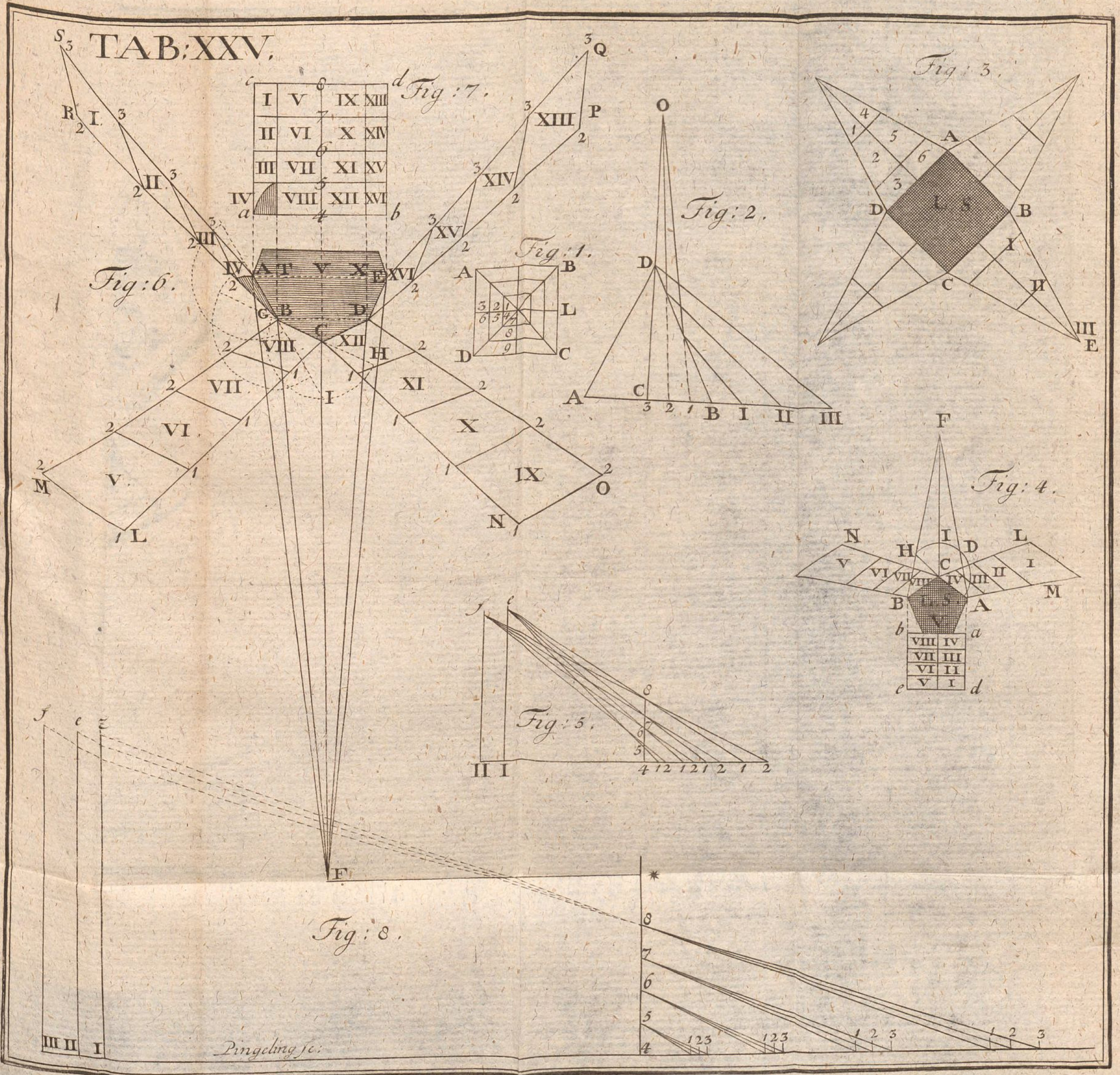
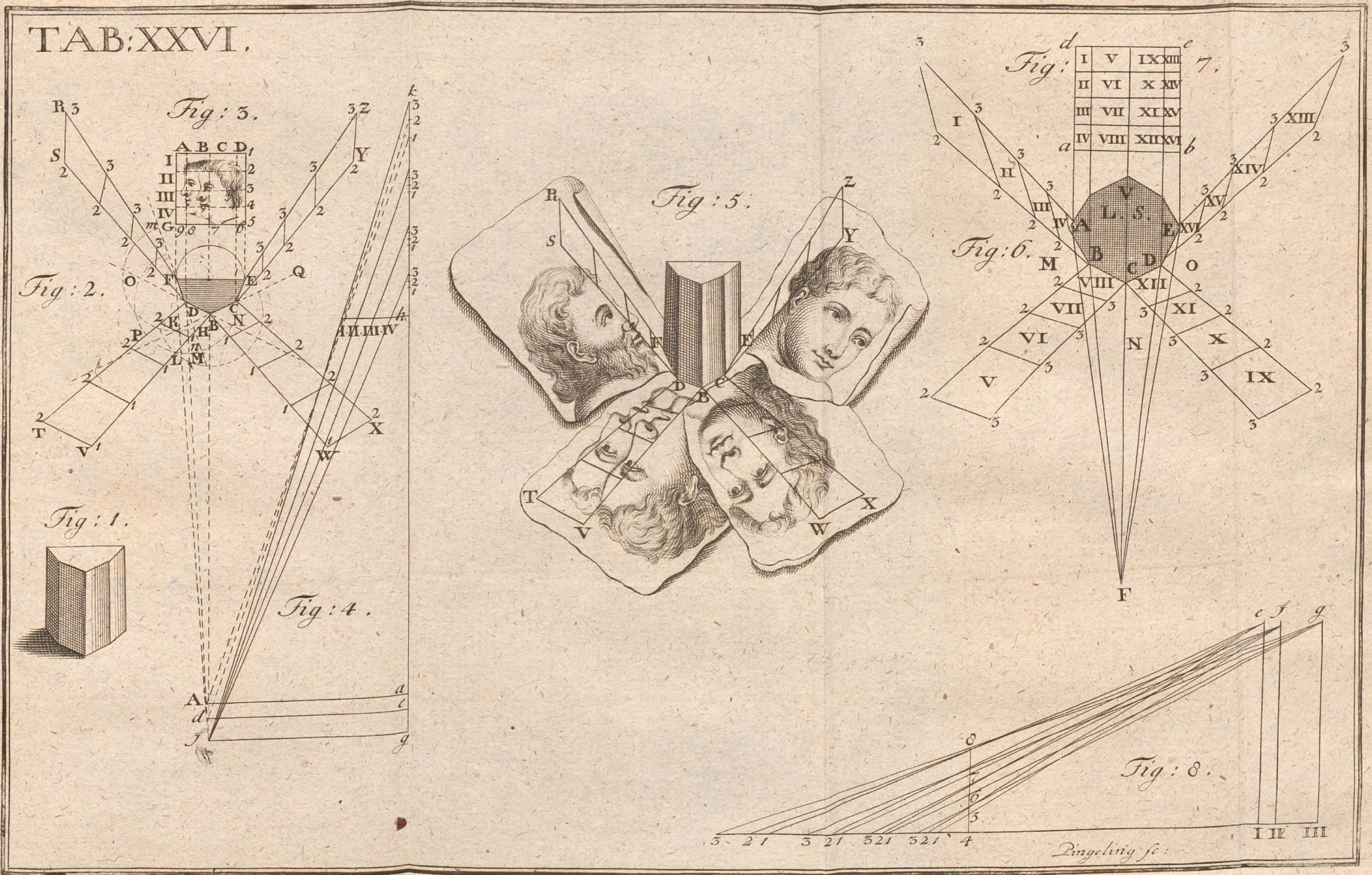


Fig: 3.

Fig: 4.




TAB: XXV.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Pingeling ſc.


TAB: XXVI.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Pingeling sc:

TAB: XXVII.

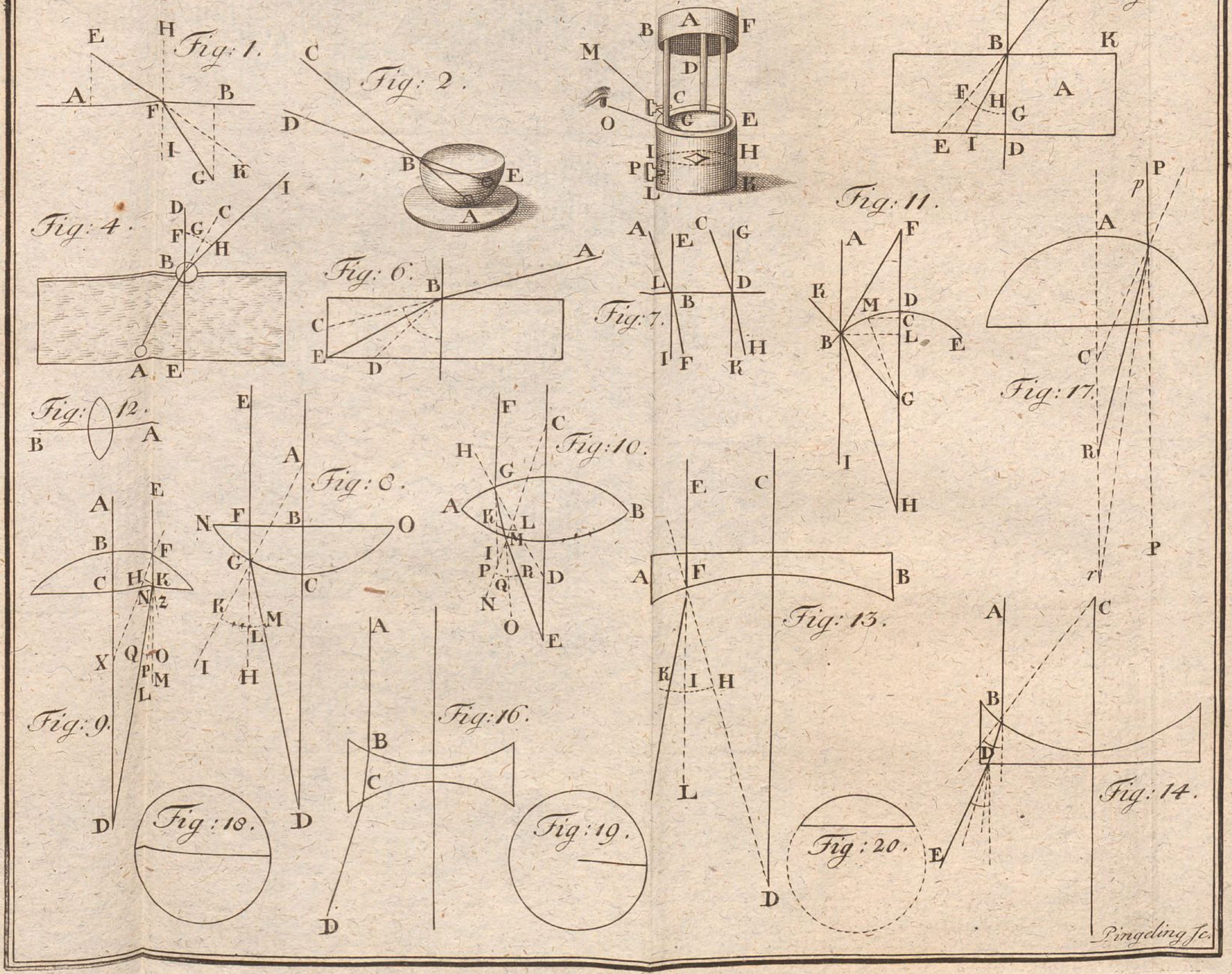
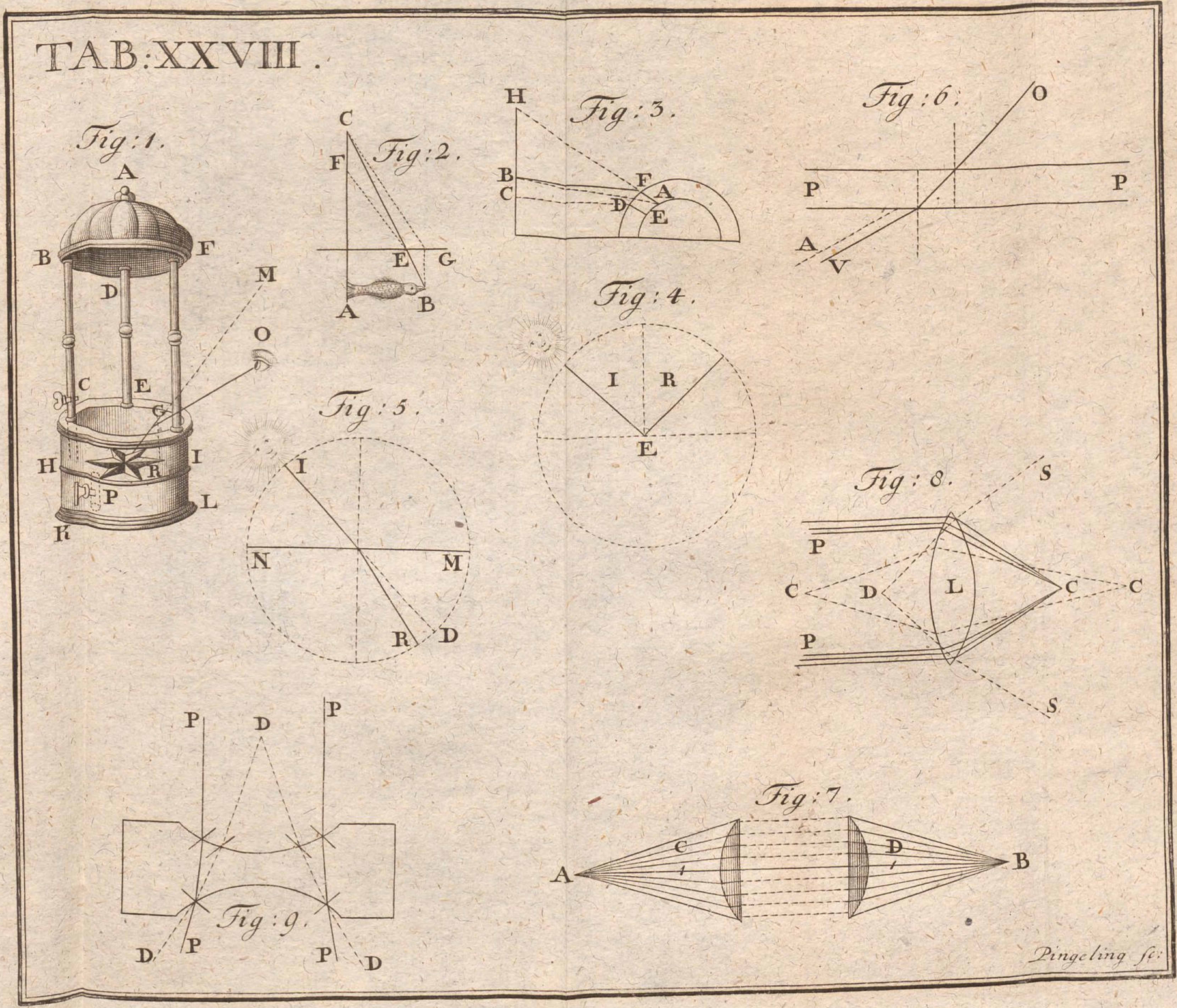


Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 10.
Fig: 11.
Fig: 12.
Fig: 13.
Fig: 14.
Fig: 16.
Fig: 17.
Fig: 18.
Fig: 19.
Fig: 20.
Pingeling sc.


TAB:XXVIII.
Fig:1.
A
B
F
D
M
O
C
E
G
H
I
R
P
L
K
Fig:2.
C
F
E
G
A
B
Fig:3.
H
B
C
F
A
D
E
Fig:4.
I
R
E
Fig:5.
I
N
M
R
D
Fig:6.
O
P
P
A
V
Fig:8.
S
P
C
D
L
C
C
P
S
Fig:9.
P
D
P
D
P
P
D
Fig:7.
A
C
D
B
Pingeling sc:

TAB: XXIX.

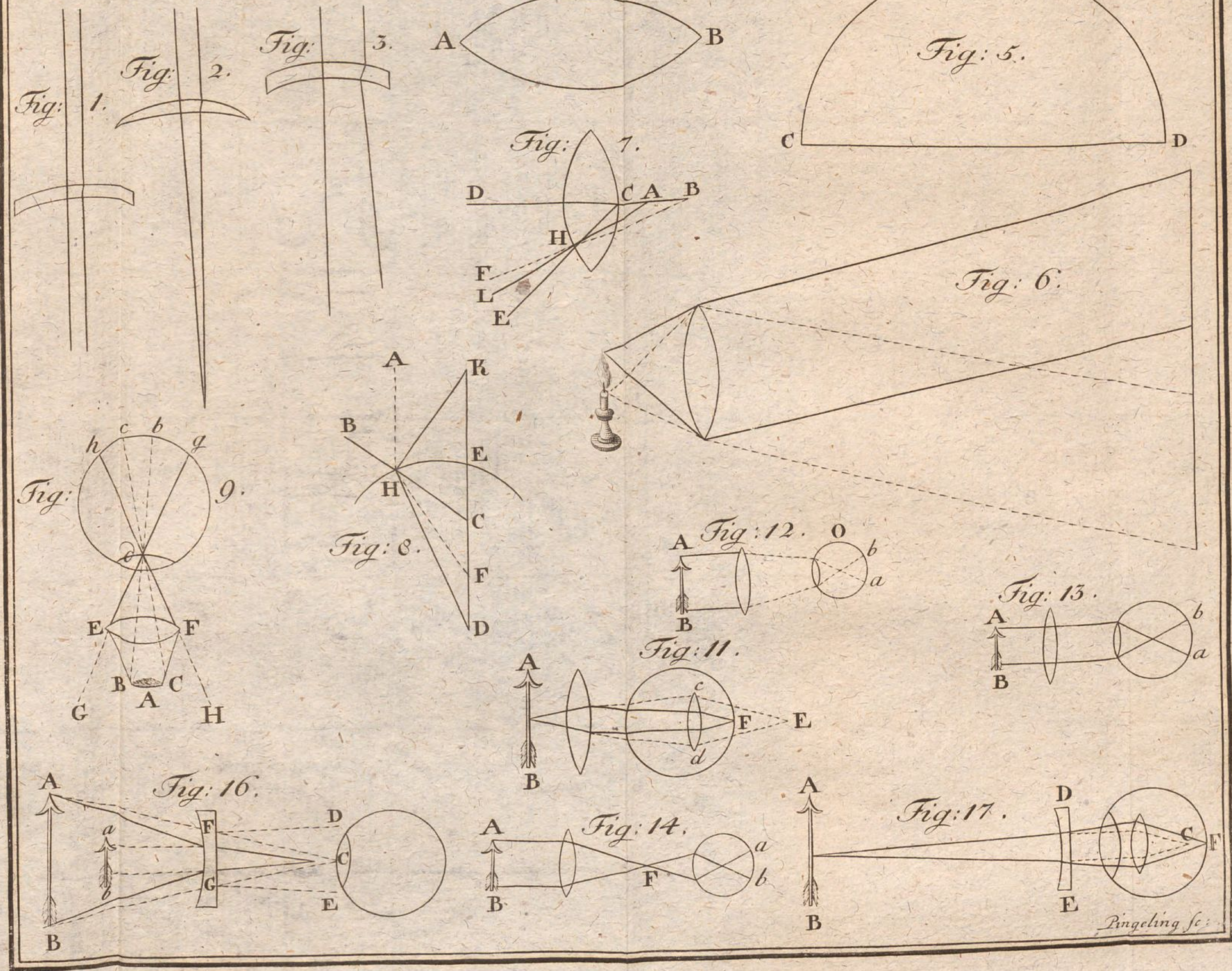
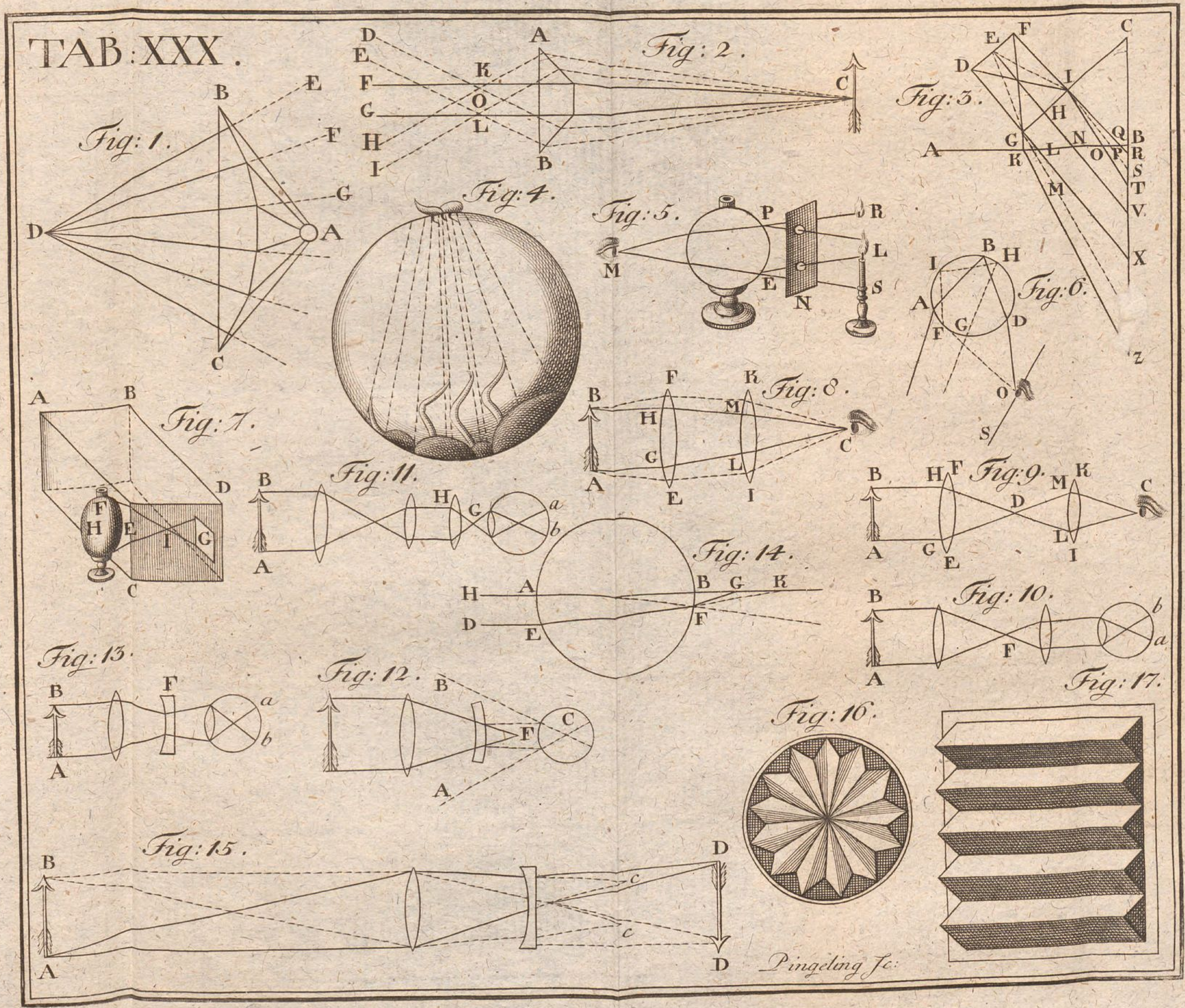
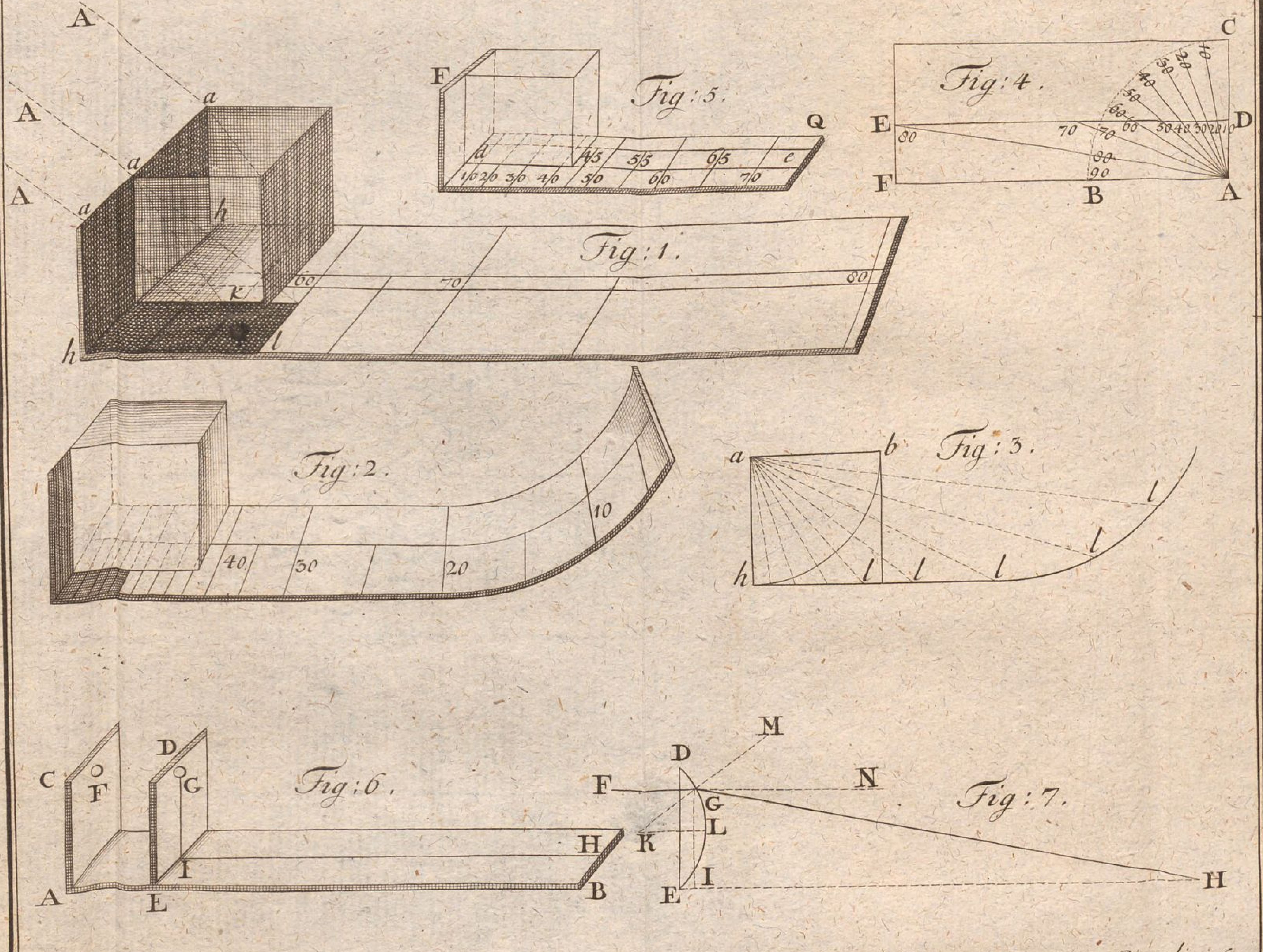


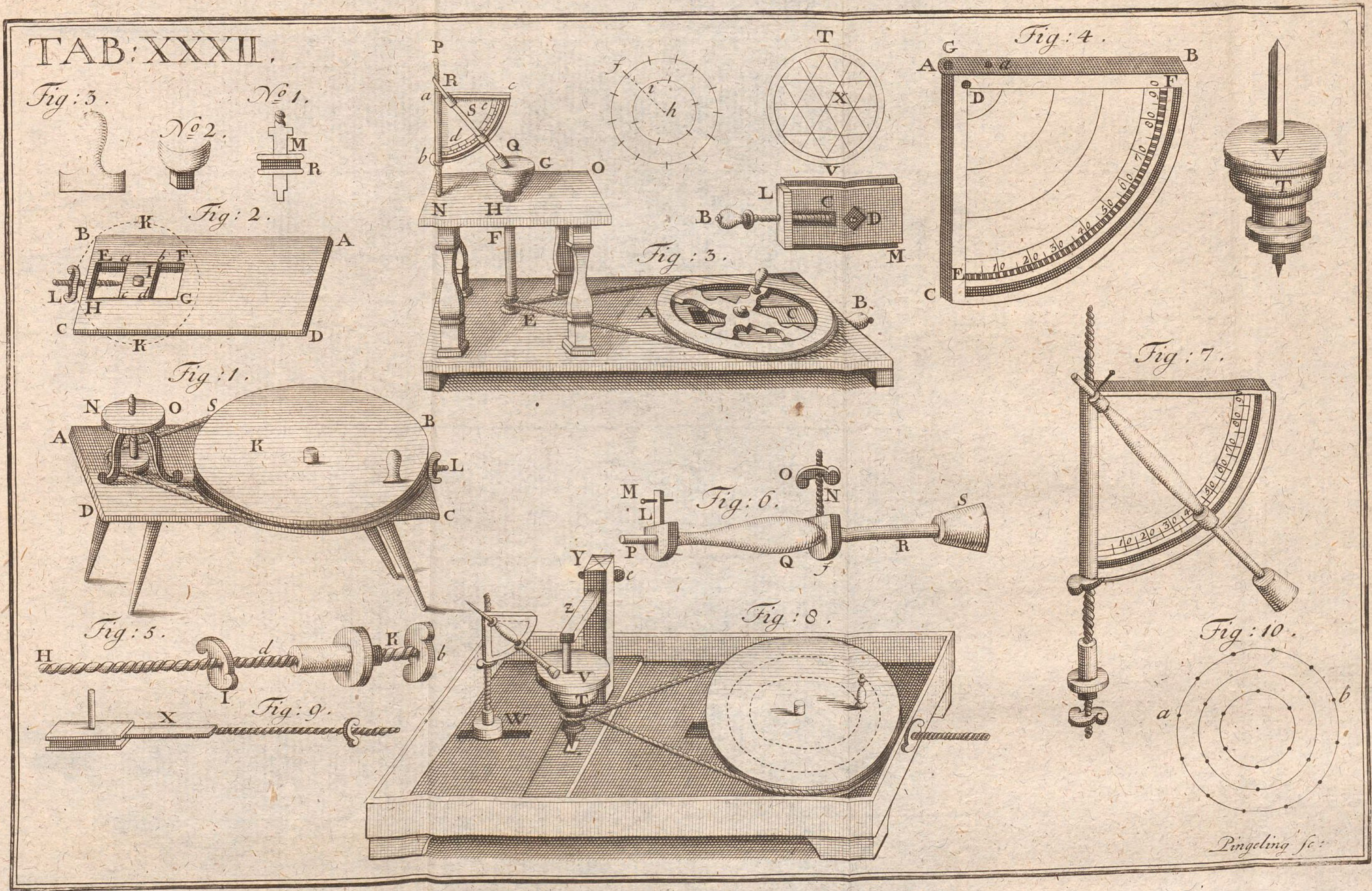
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 11.
Fig: 12.
Fig: 13.
Fig: 14.
Fig: 16.
Fig: 17.
Pingeling sc:

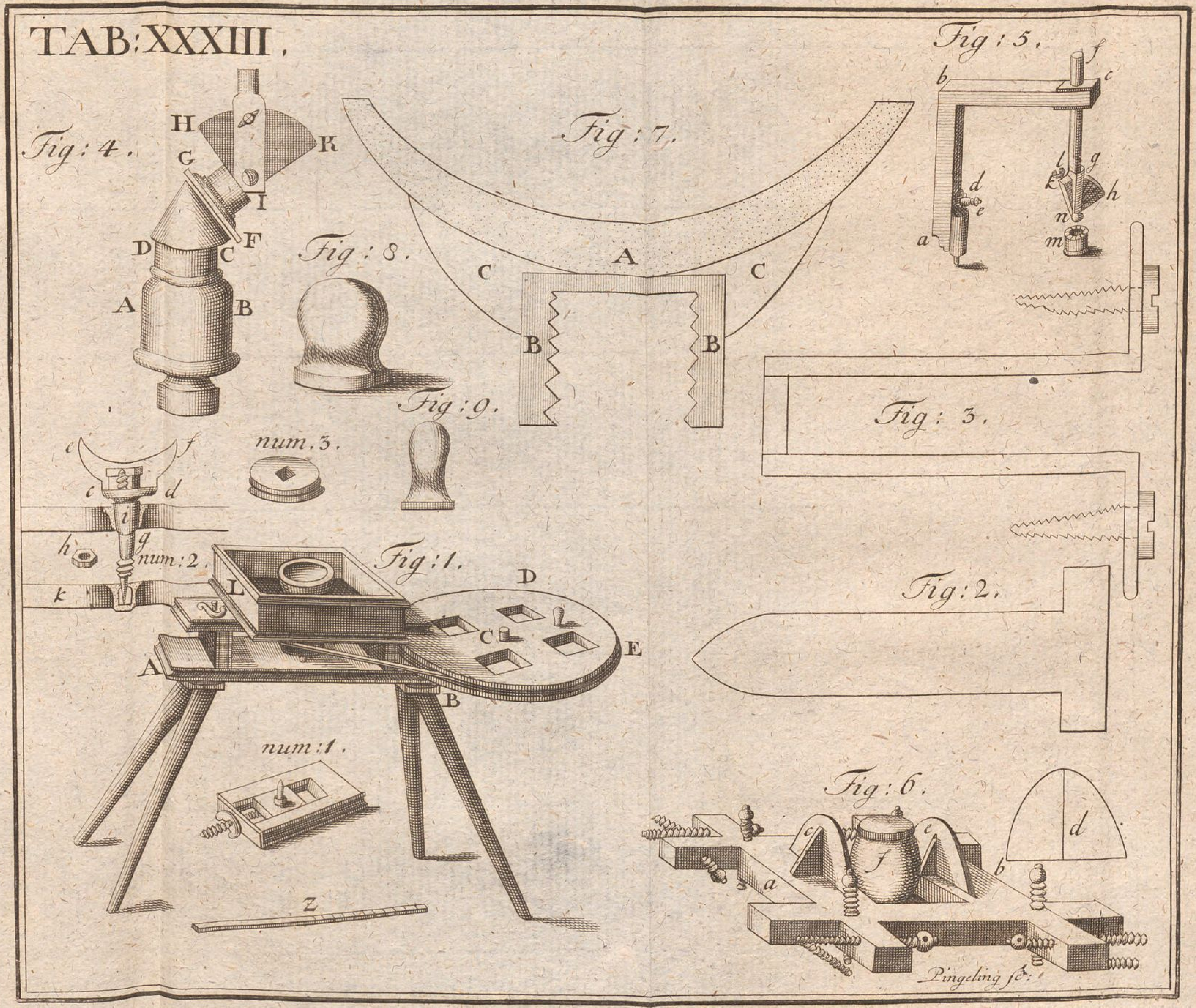

TAB: XXX.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 10.
Fig: 11.
Fig: 12.
Fig: 13.
Fig: 14.
Fig: 15.
Fig: 16.
Fig: 17.
Pingeling sc.

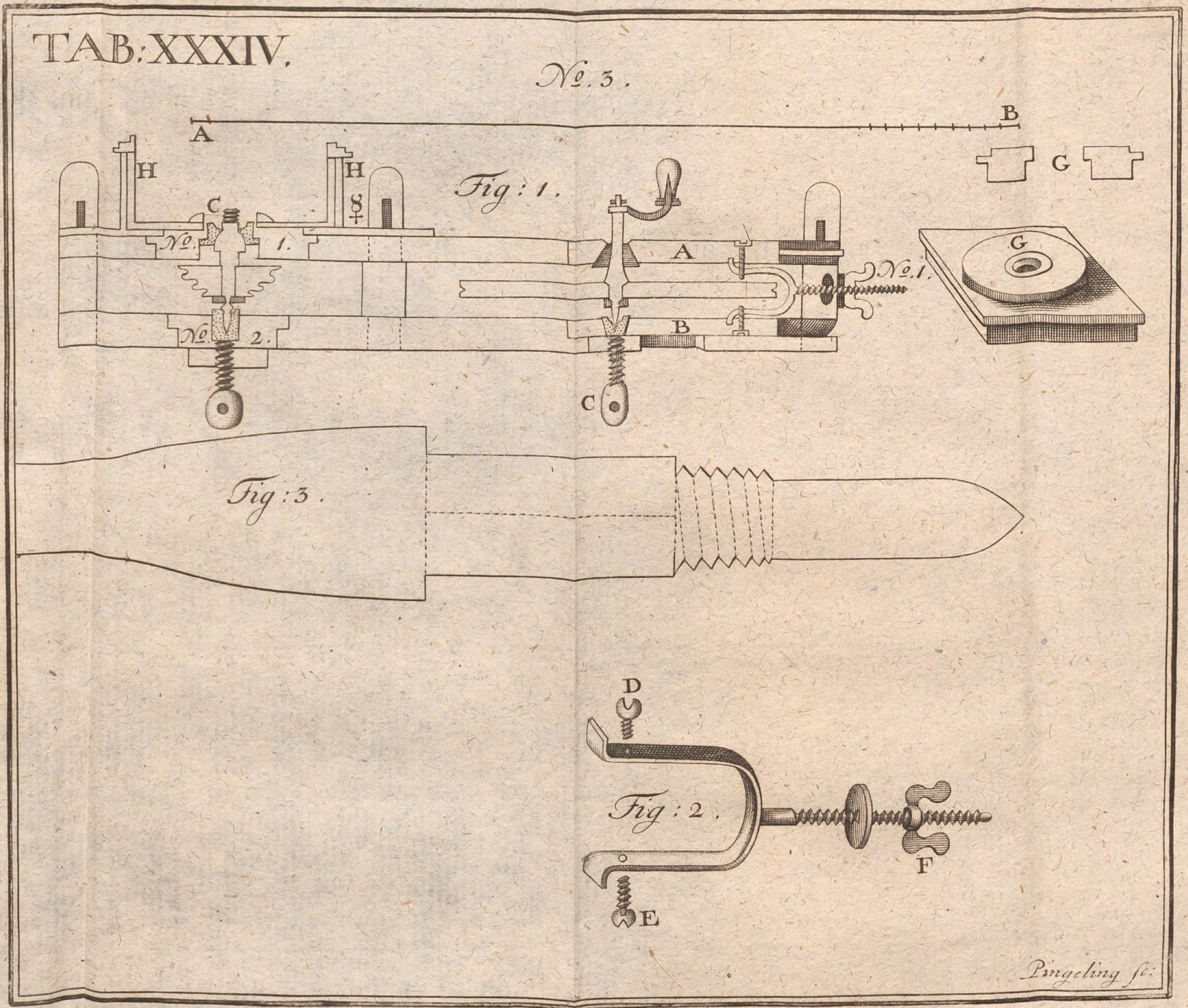
TAB: XXXI.



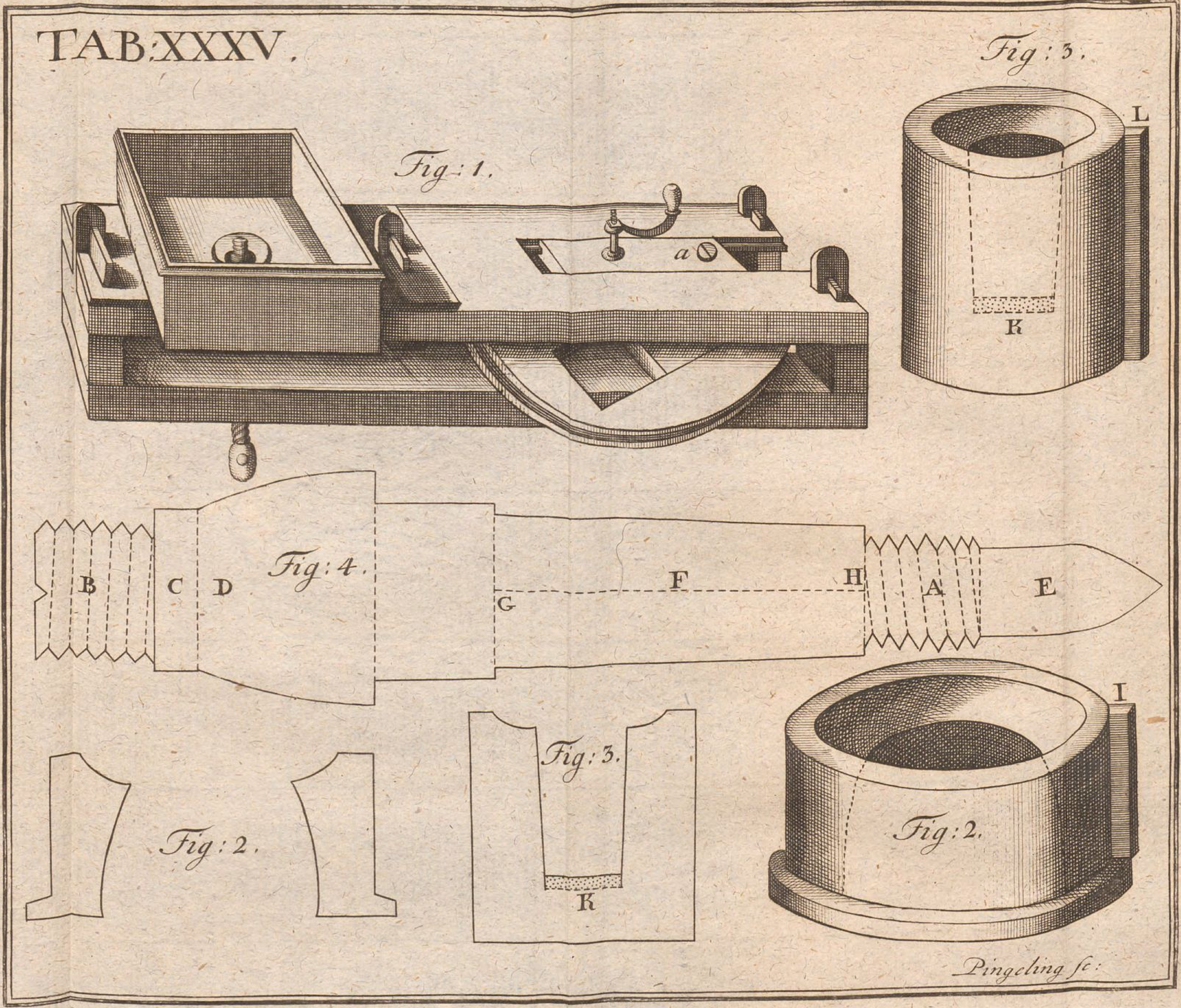
Pingeling sc.


TAB: XXXII.
Fig: 3.
No 2.
No 1.
Fig: 2.
Fig: 1.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 7.
Fig: 6.
Fig: 5.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 10.
Pingeling sc.


TAB:XXXIII.
Fig:4.
Fig:7.
Fig:5.
Fig:8.
Fig:9.
num.3.
Fig:3.
num:2.
Fig:1.
Fig:2.
num:1.
Fig:6.
Pingeling ſc.


TAB: XXXIV.
No. 3.
A
B
Fig: 1.
H
H
C
No. 1.
No. 2.
A
B
C
G
G
No. 1.
Fig: 3.
D
Fig: 2.
F
E
Pingeling sc.

TAB:XXXV.



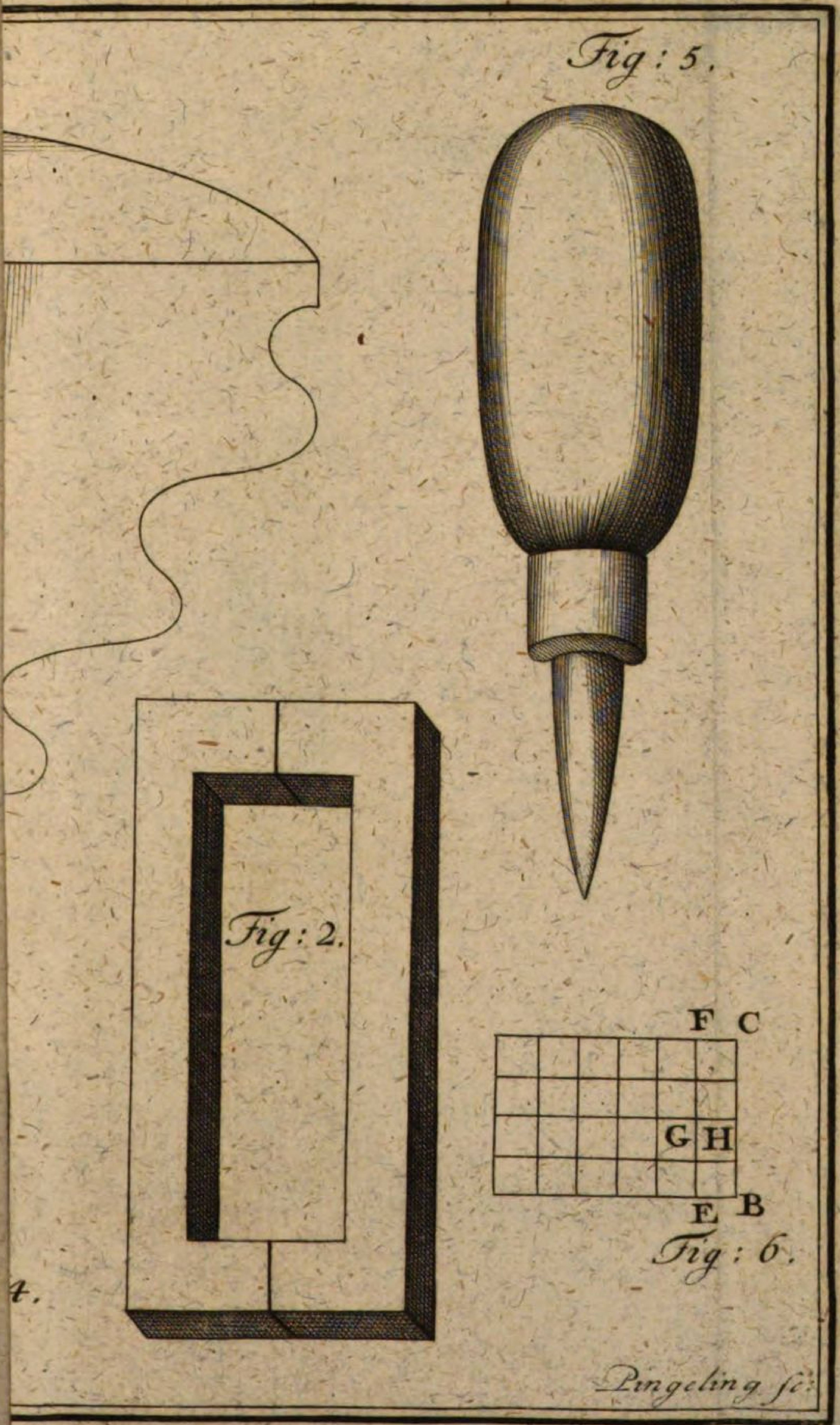
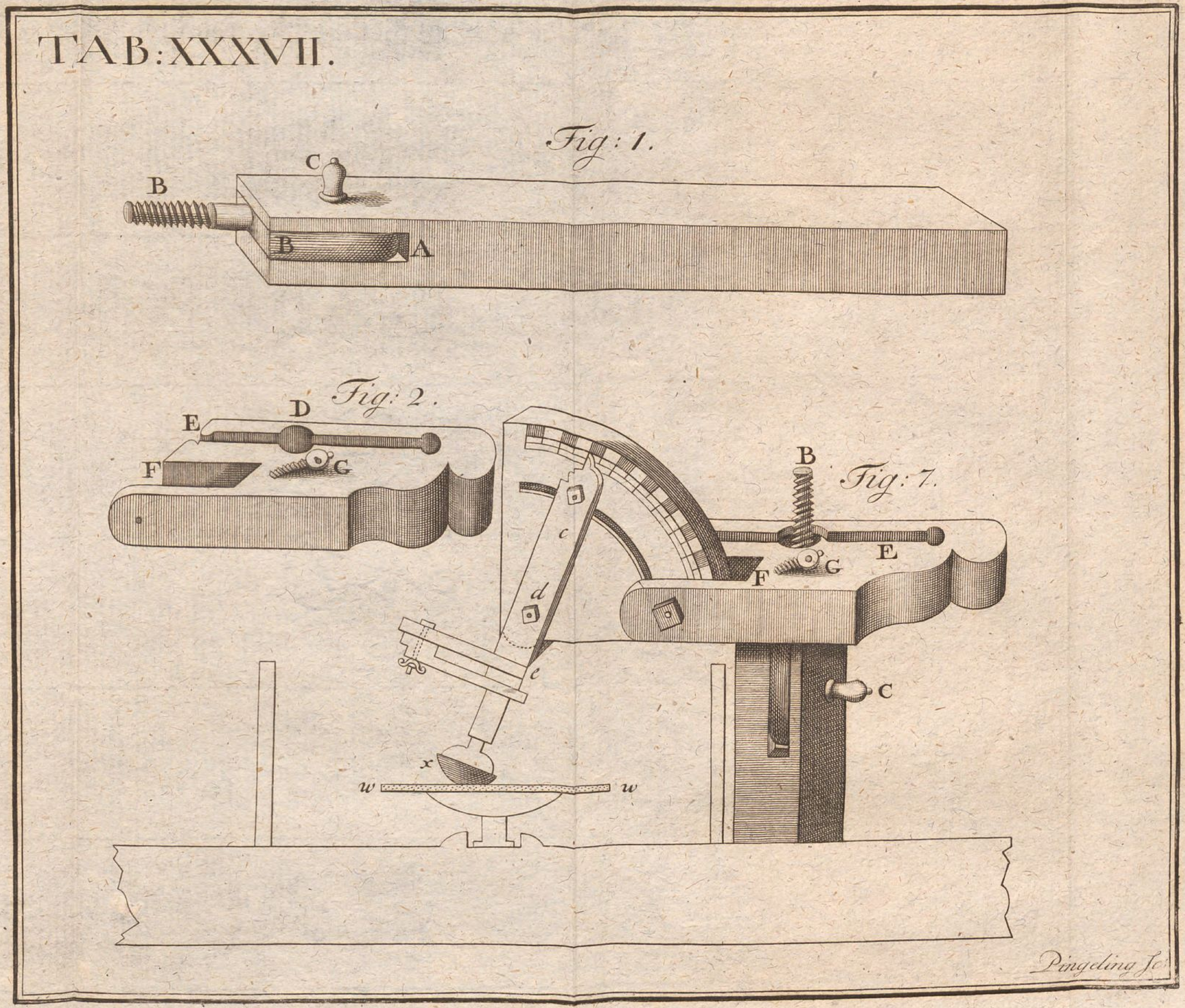
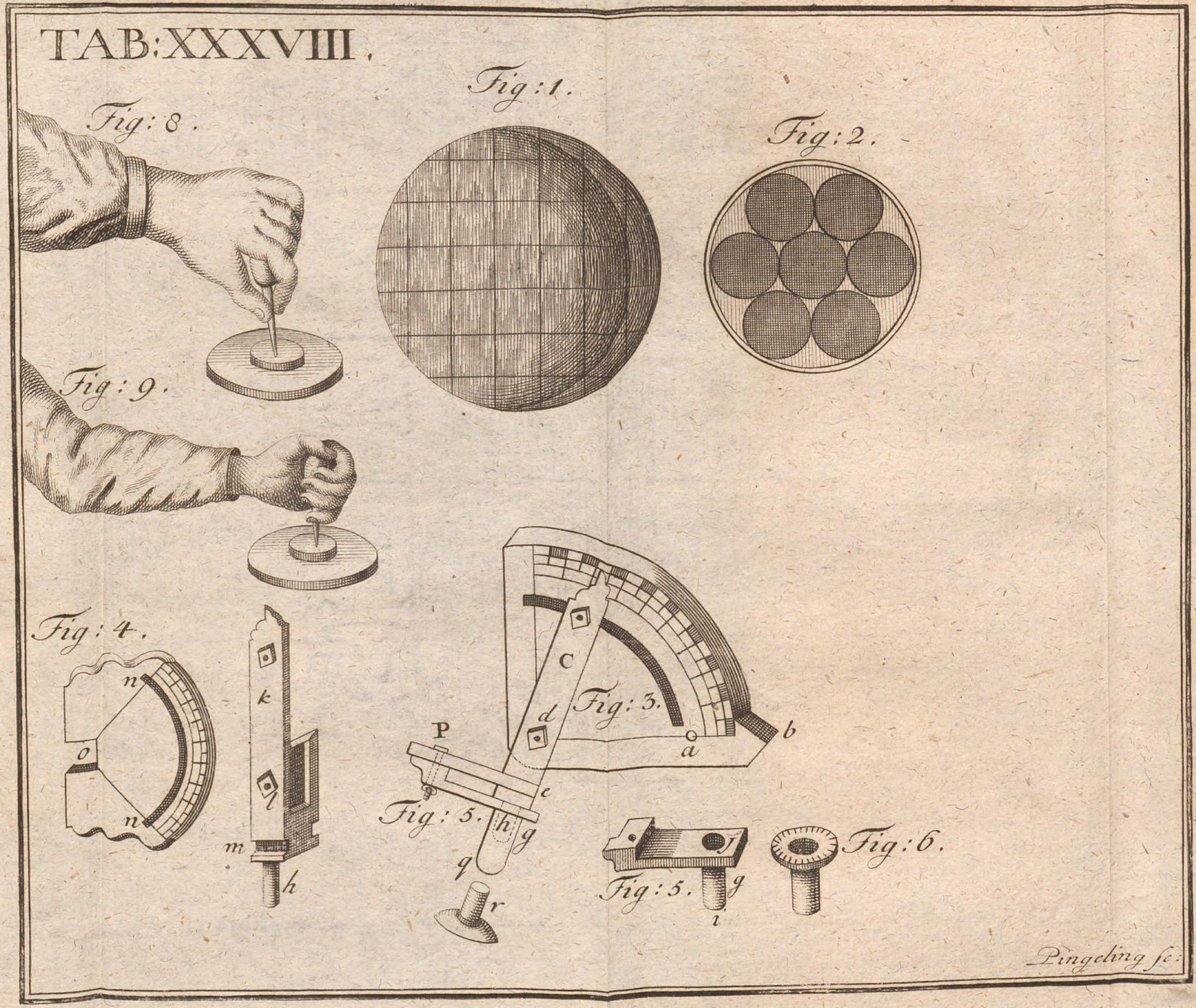
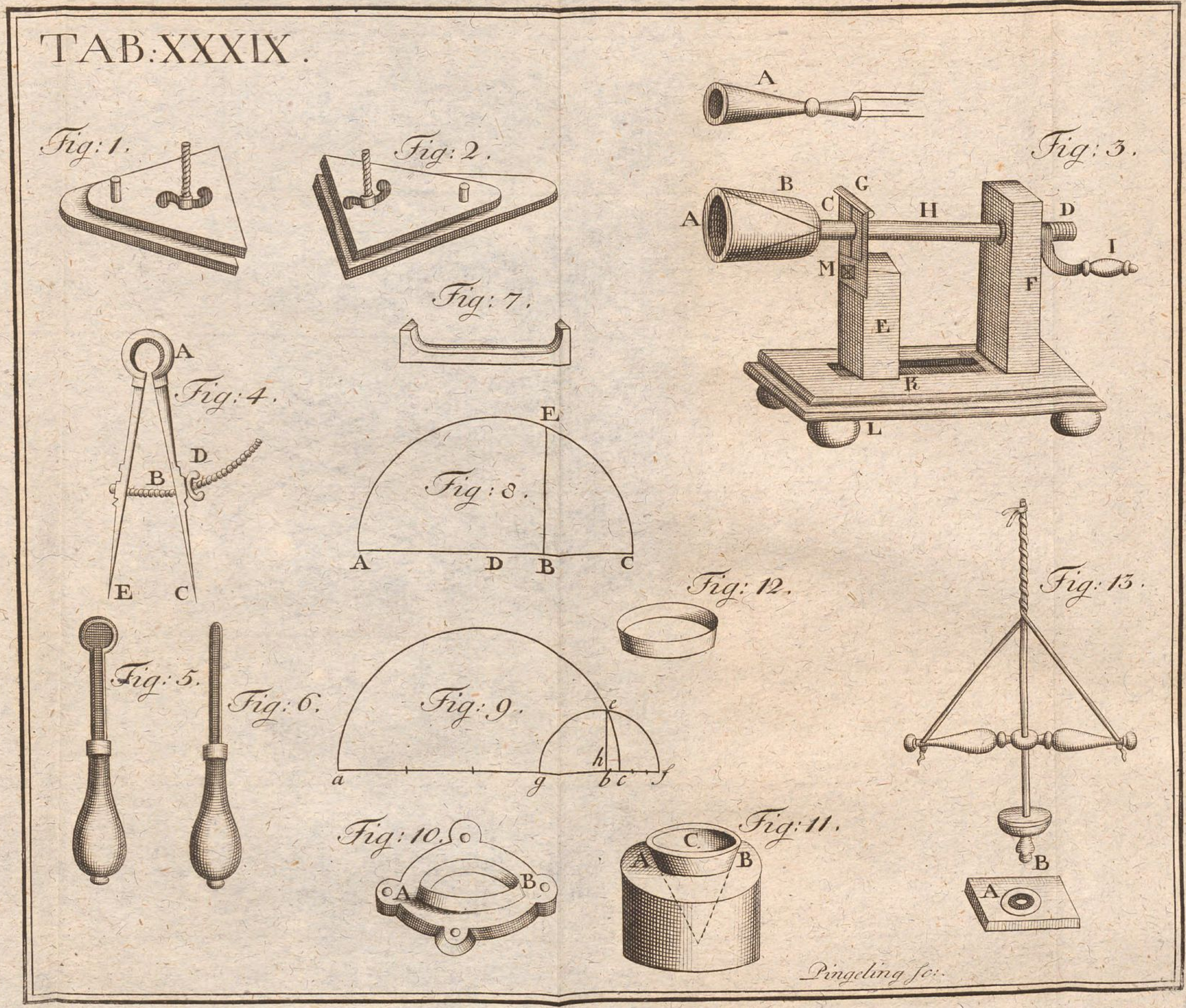
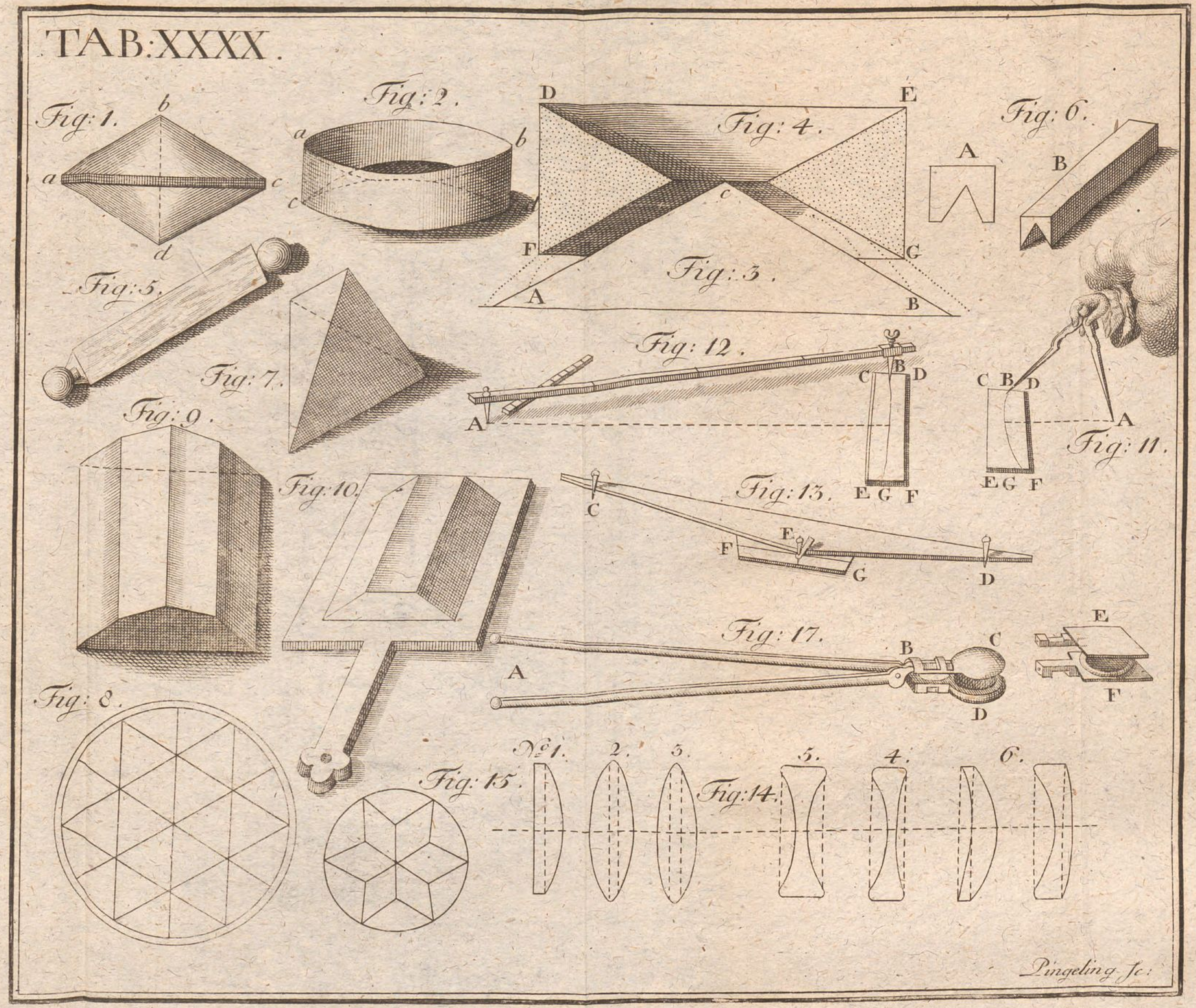


Fig: 5.
Fig: 2.
F C
G H
E B
Fig: 6.
4.
Pingeling sc:


TAB: XXXVII.
Fig: 1.
B
C
B
A
Fig: 2.
E
D
F
G
B
Fig: 7.
c
d
e
E
F
G
C
x
w
w
Pingeling sc.


TAB:XXXVIII.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 5.
Fig: 6.
Pingeling fc.


TAB:XXXIX.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
A
B
C
G
H
D
I
M
E
F
K
L
Fig: 7.
Fig: 4.
A
B
D
E
C
Fig: 8.
E
A
D
B
C
Fig: 12.
Fig: 13.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 9.
a
g
h
b
c
e
f
Fig: 10.
A
B
Fig: 11.
C
A
B
Pingeling ſc:


TAB: XXXX.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 10.
Fig: 11.
Fig: 12.
Fig: 13.
Fig: 14.
Fig: 15.
Fig: 17.
No 1.
2.
3.
5.
4.
6.
Pingeling sc:

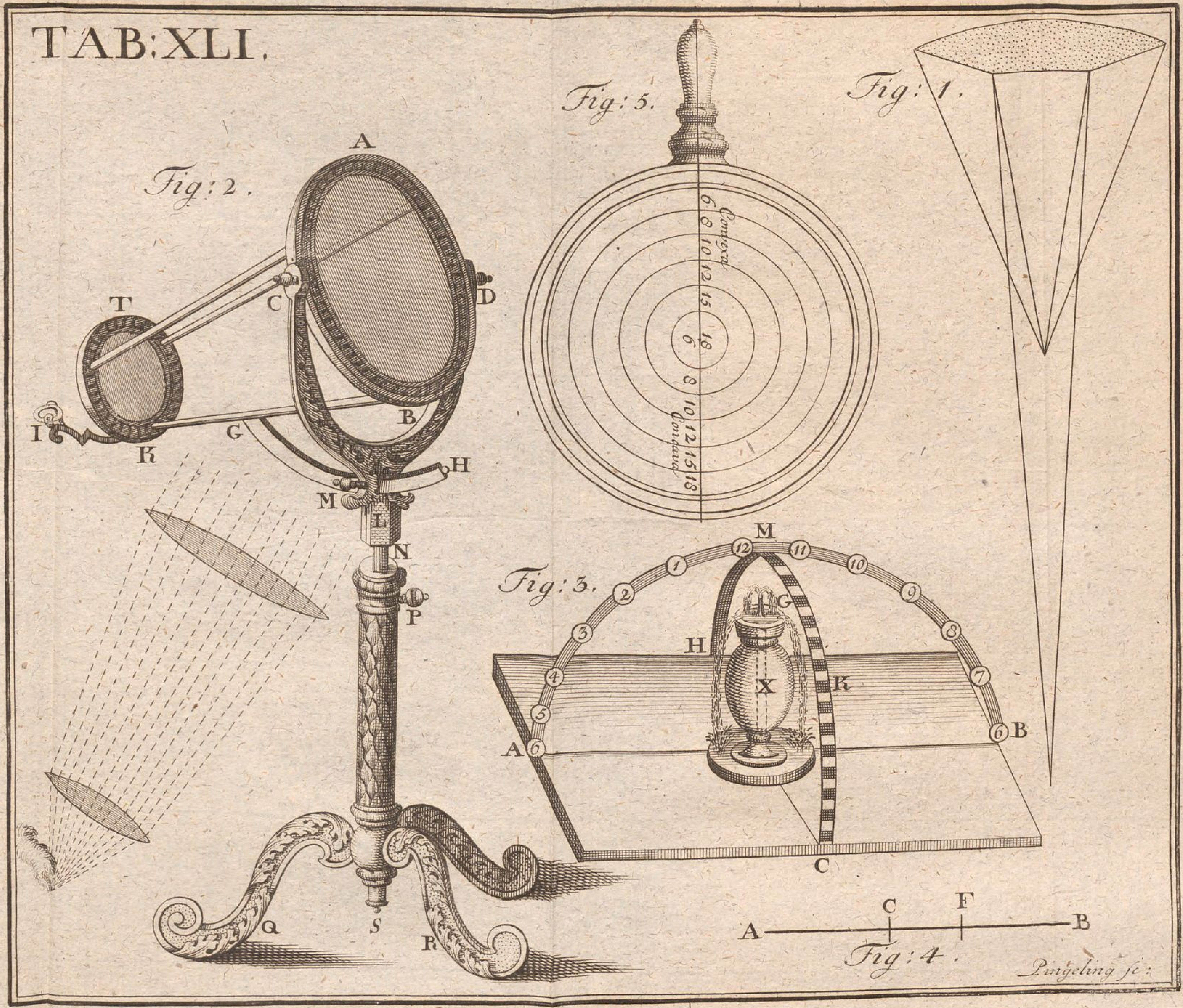

TAB: XLI.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Convexa
Concava
Pingeling sc.

Fig: 5.

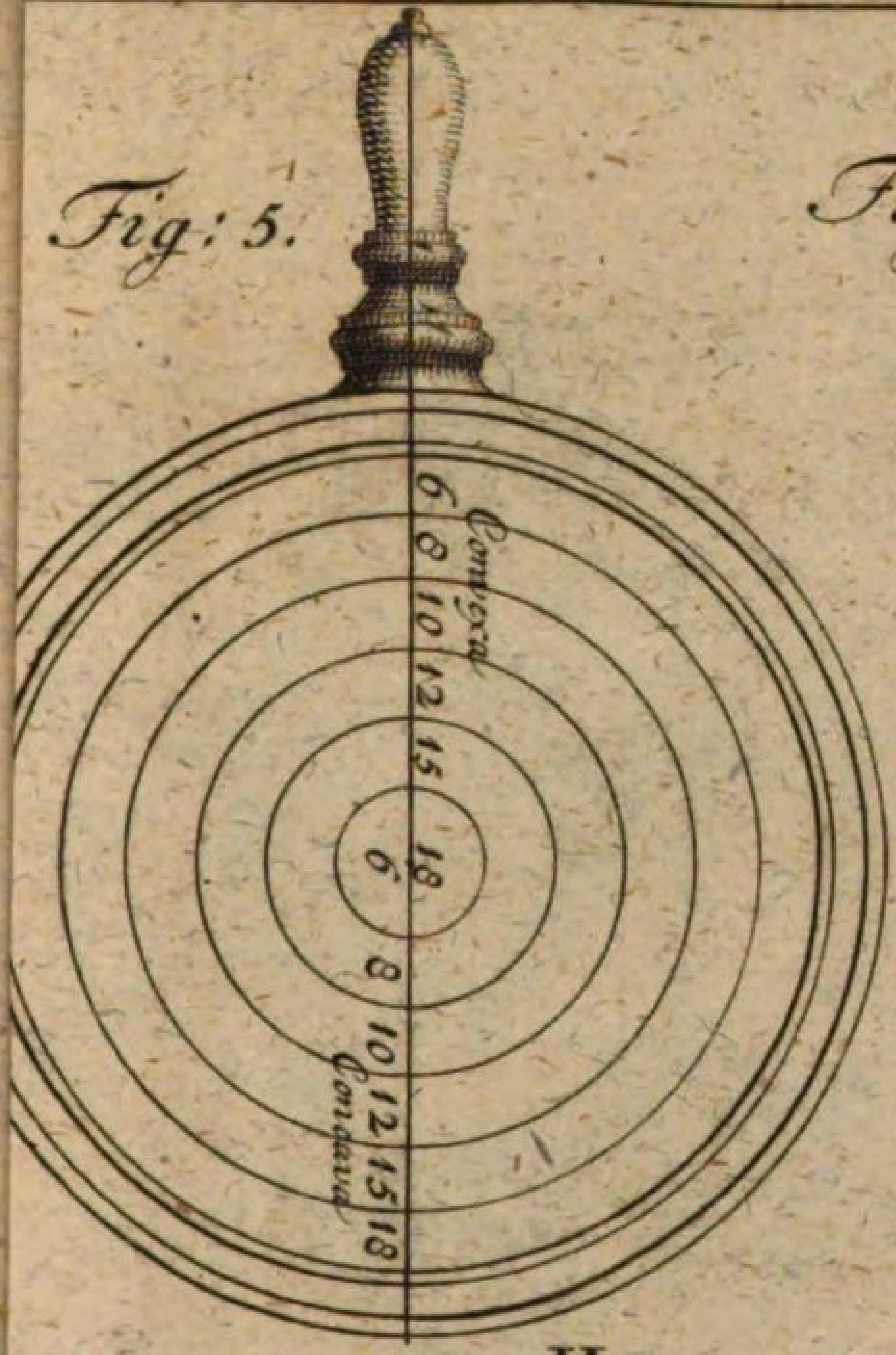
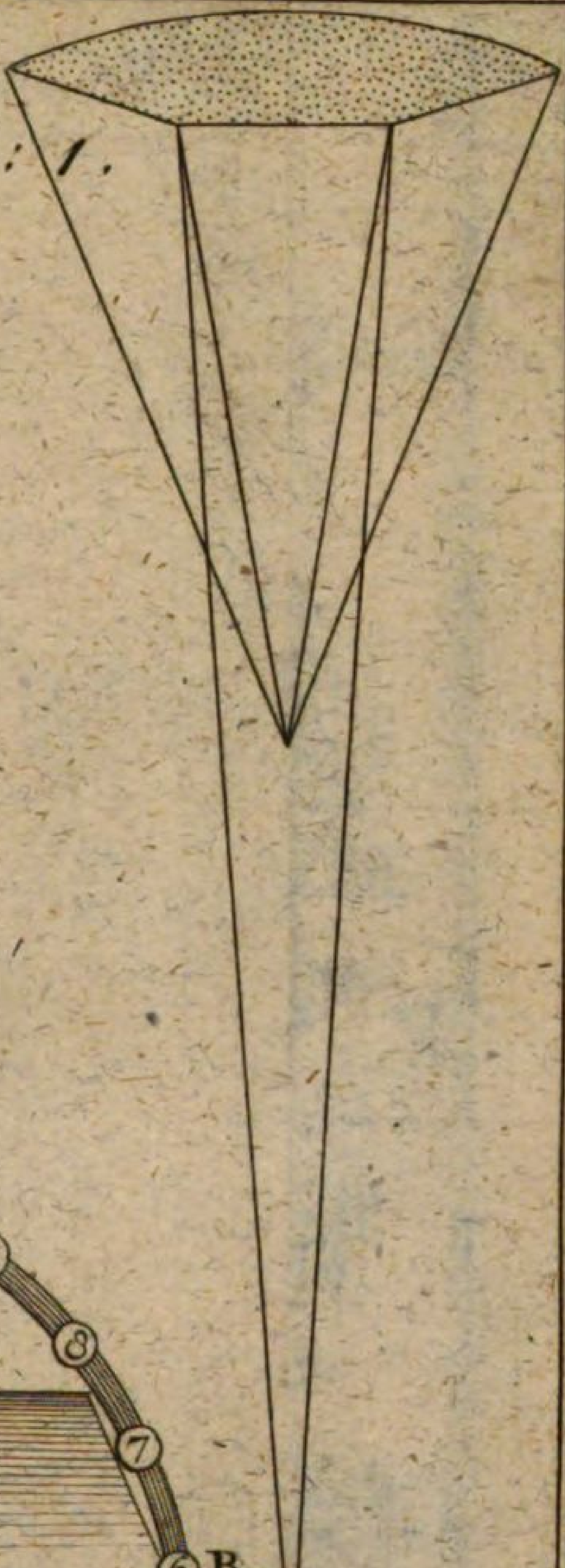
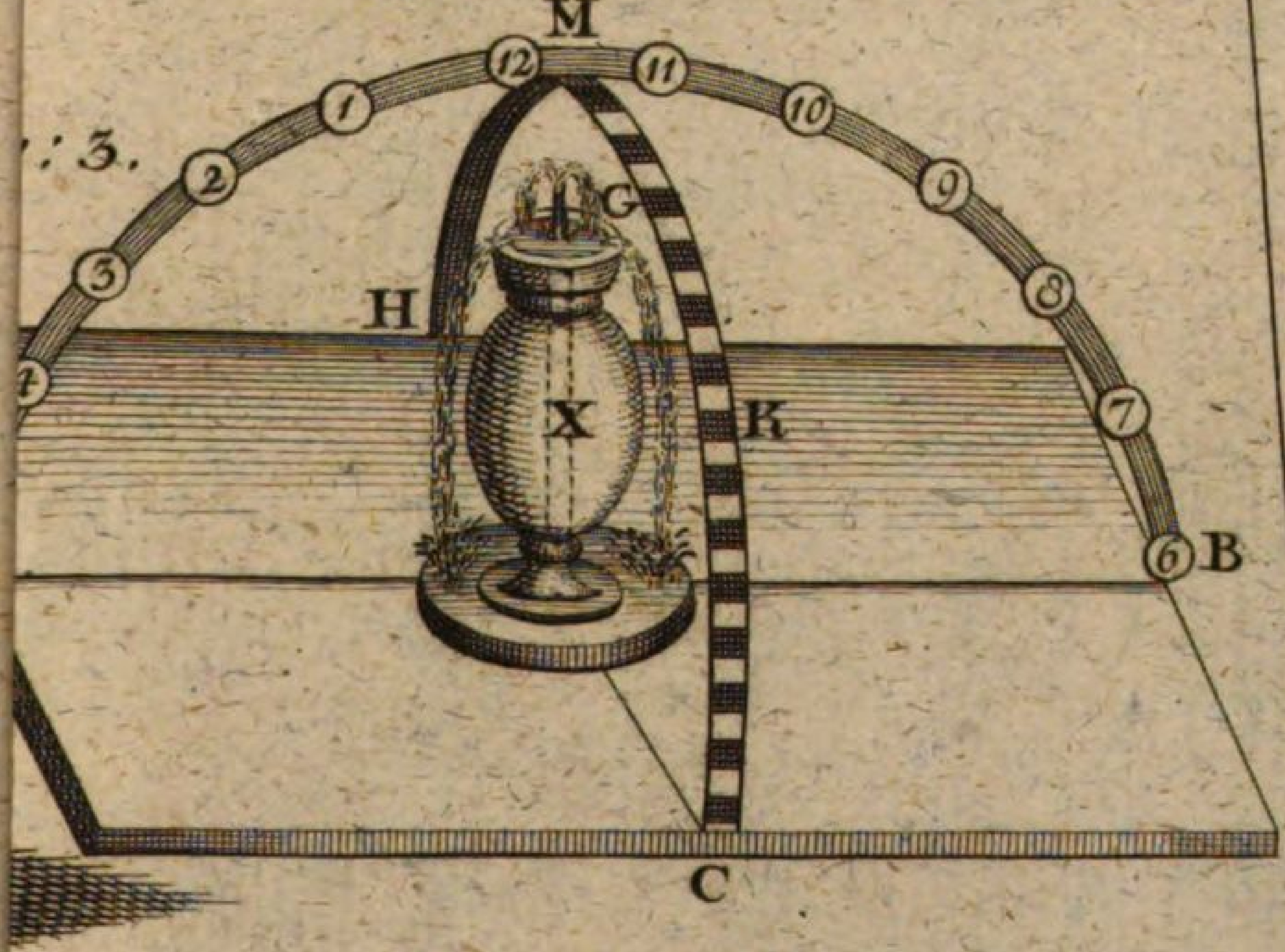


Fig: 1.



:3.



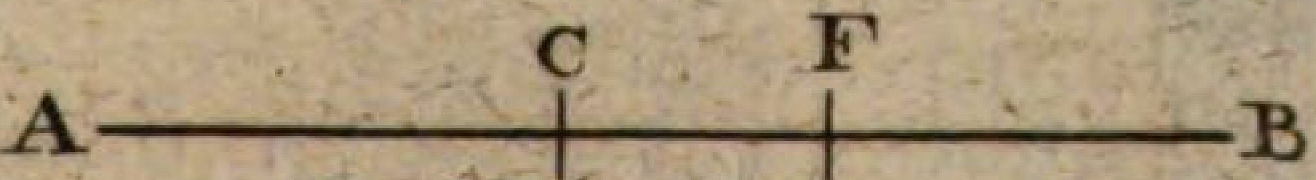
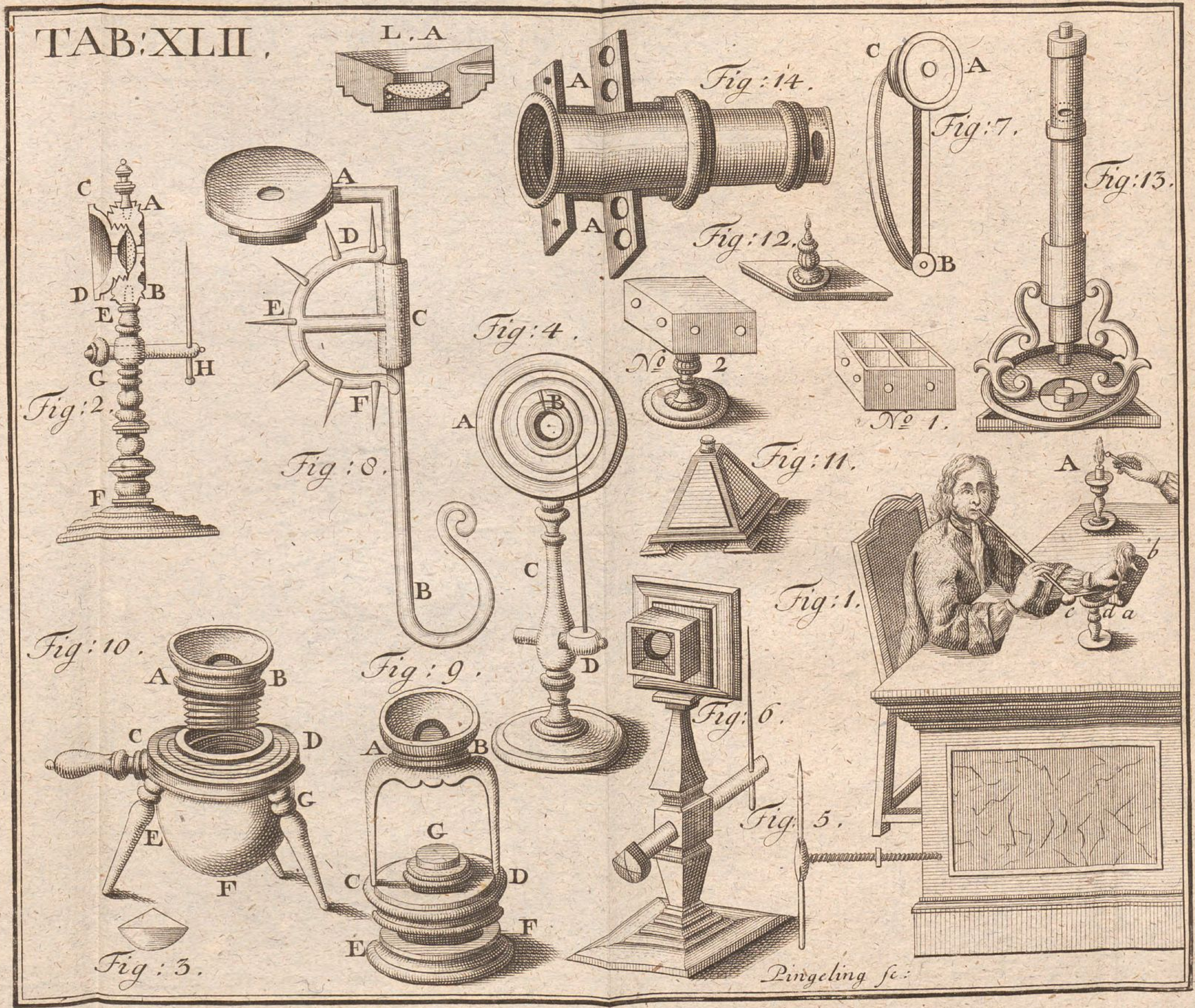
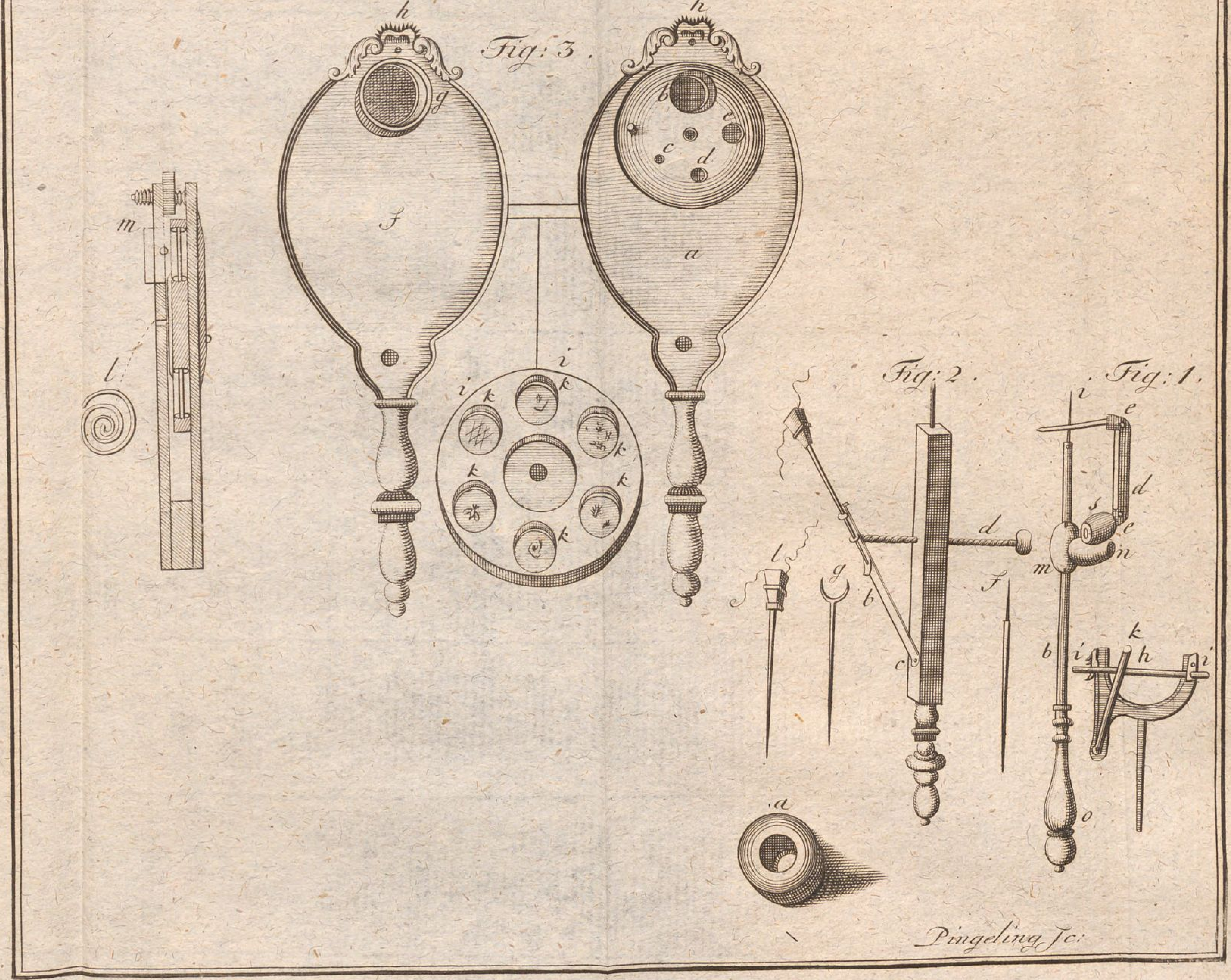


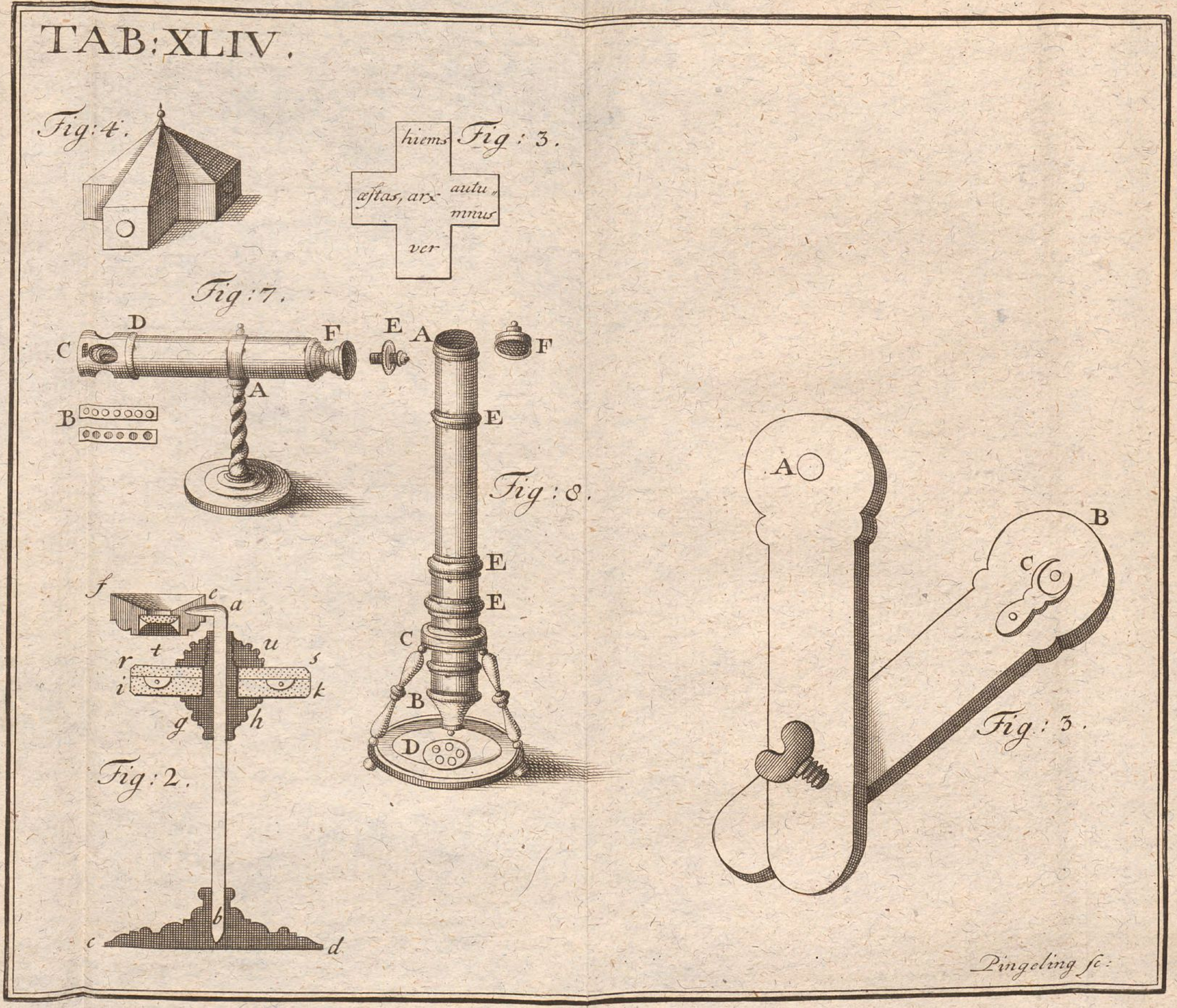
Fig: 4.

Pingeling sc:

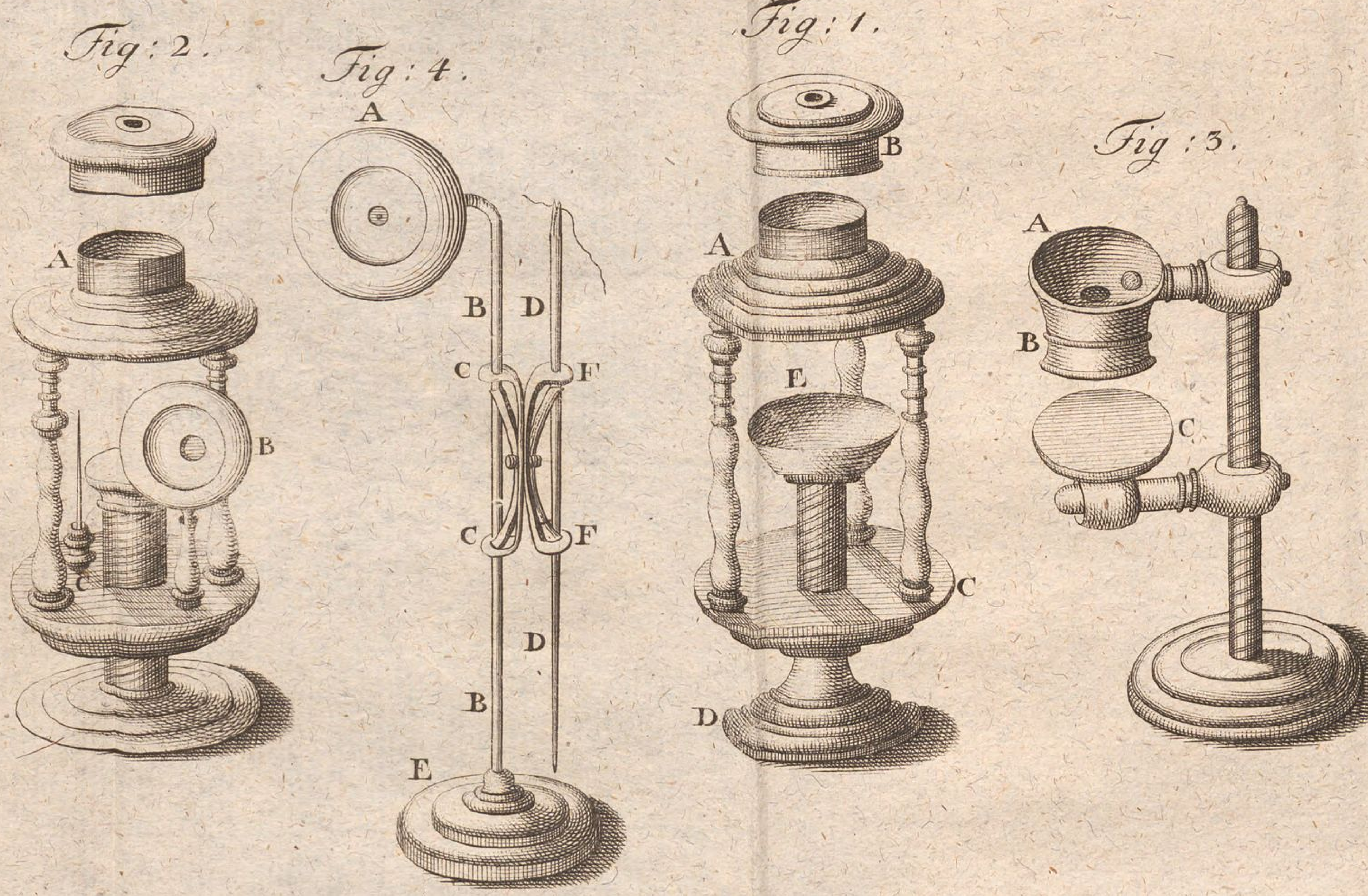

TAB: XLII.
L. A
Fig: 14.
Fig: 7.
Fig: 13.
Fig: 12.
Fig: 2.
Fig: 8.
Fig: 4.
№ 2
№ 1.
Fig: 11.
Fig: 1.
Fig: 10.
Fig: 9.
Fig: 6.
Fig: 5.
Fig: 3.
Pingeling sc:

TAB: XLIII.



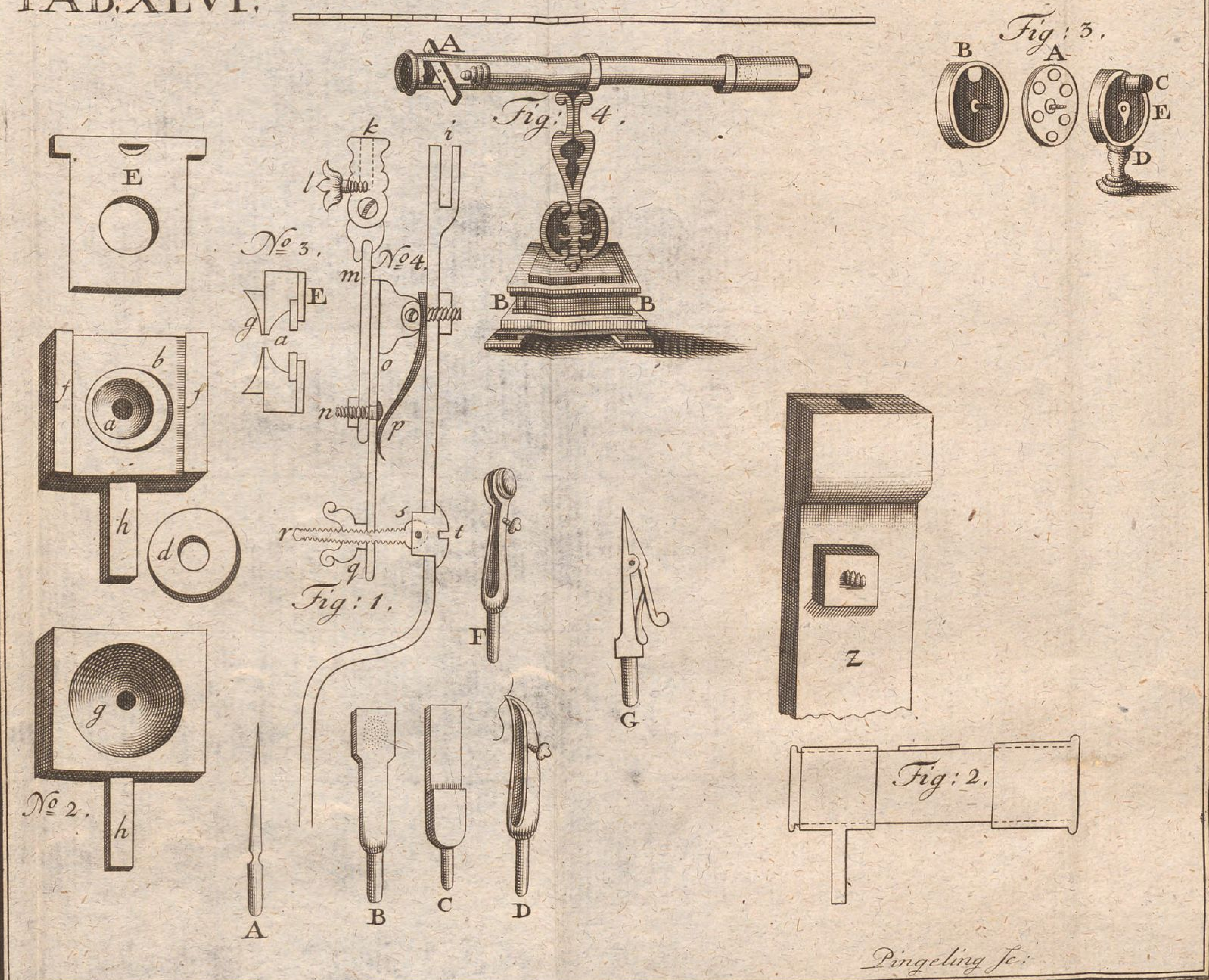

TAB:XLIV.
Fig:4.
hiems
Fig:3.
aſtas, arx
autu,
mnus
ver
Fig:7.
D
C
F
A
B
E
A
F
E
Fig:8.
E
E
C
B
D
f
e
a
r
t
u
s
i
k
g
h
Fig:2.
b
c
d
A
B
C
Fig:3.
Pingeling ſc:

TAB: XLV.

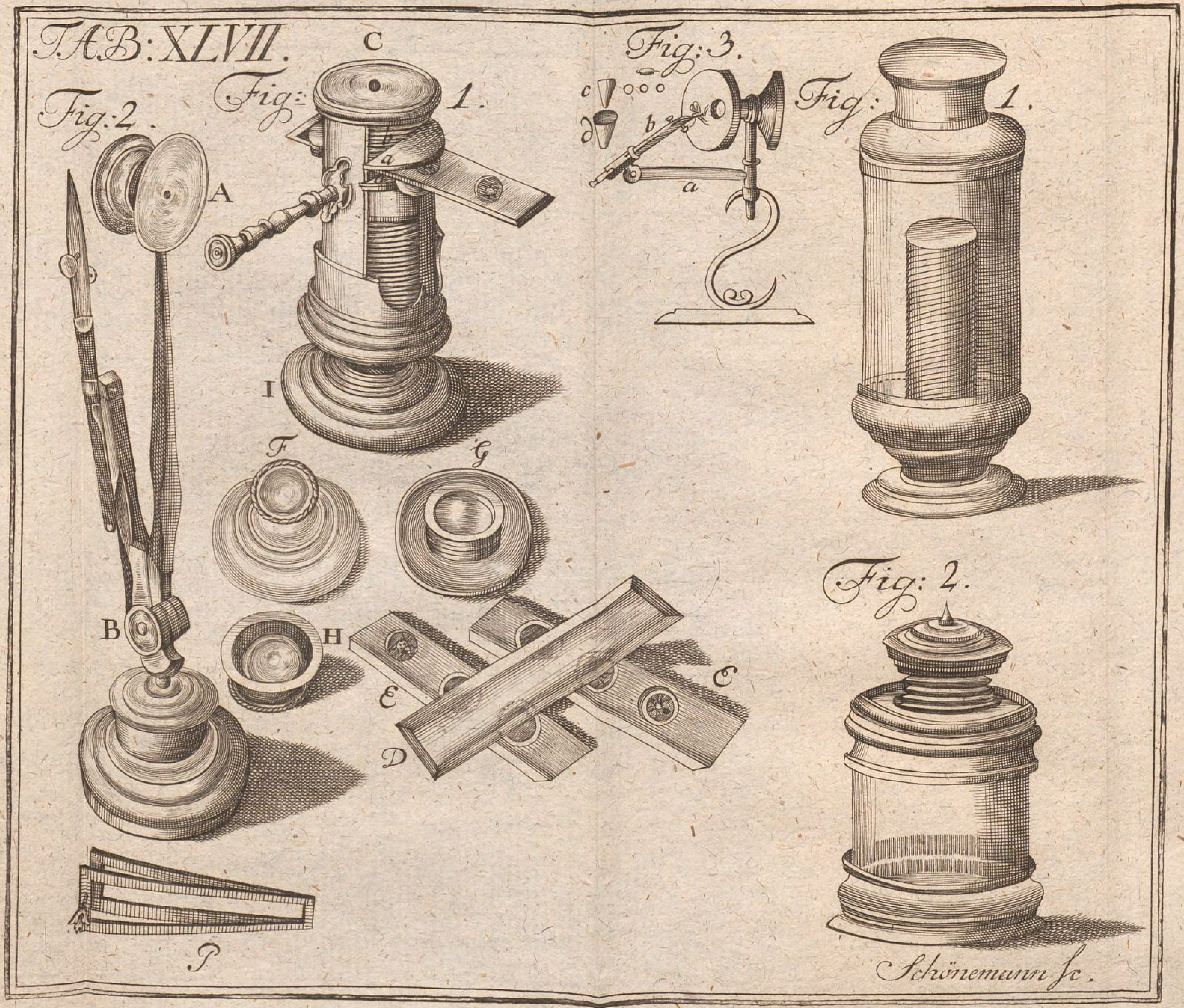


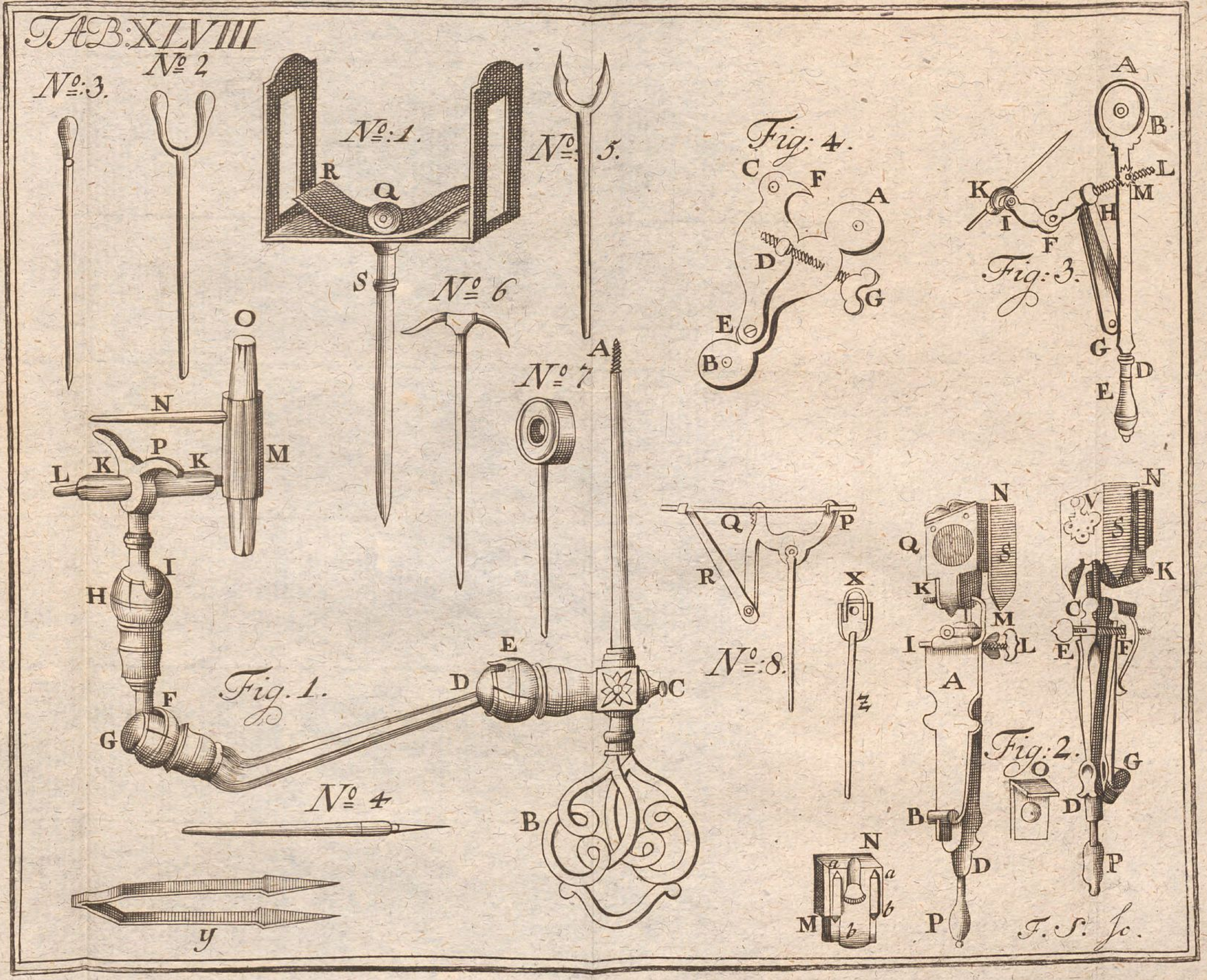
Pingeling sc:

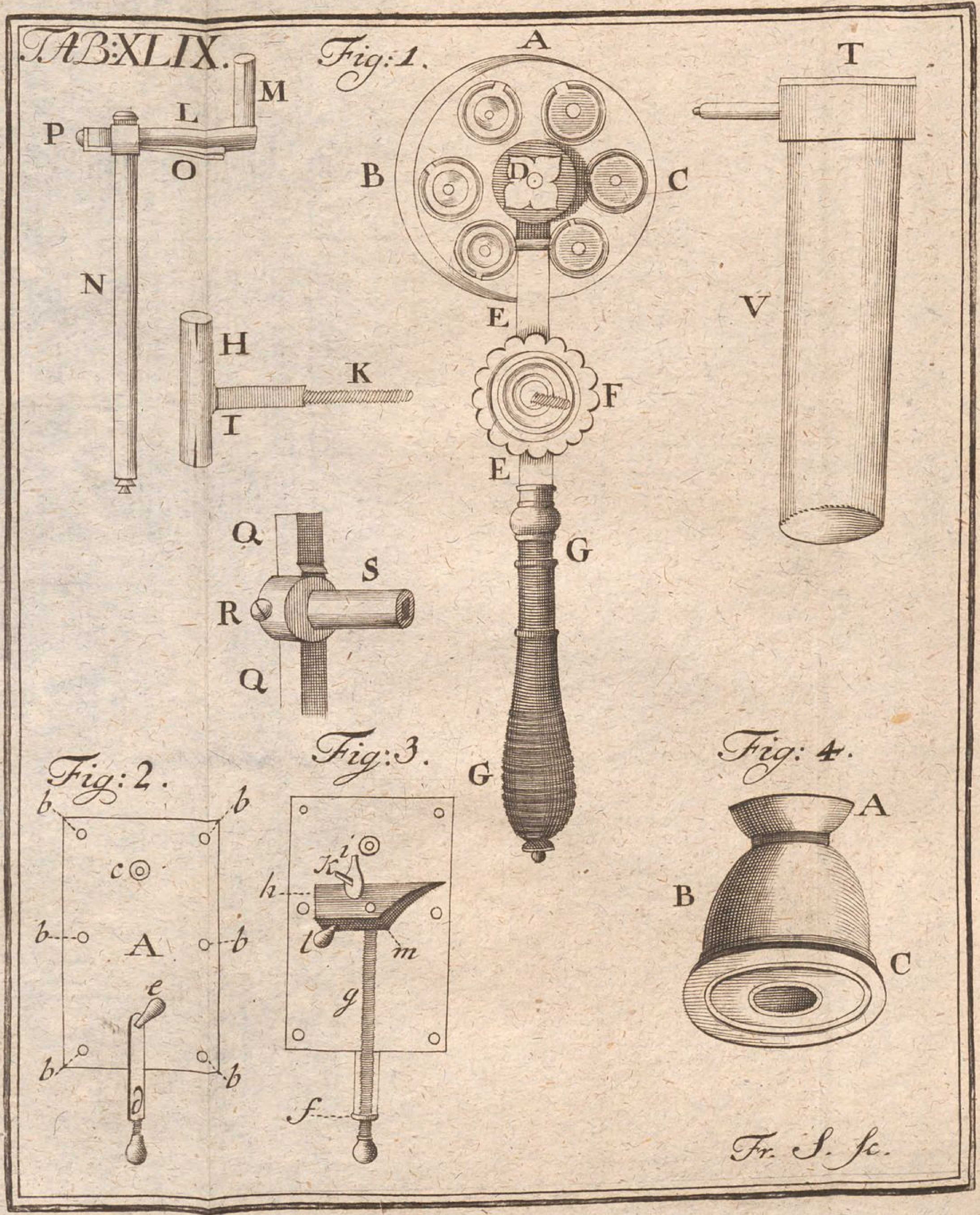
TAB: XLVI.

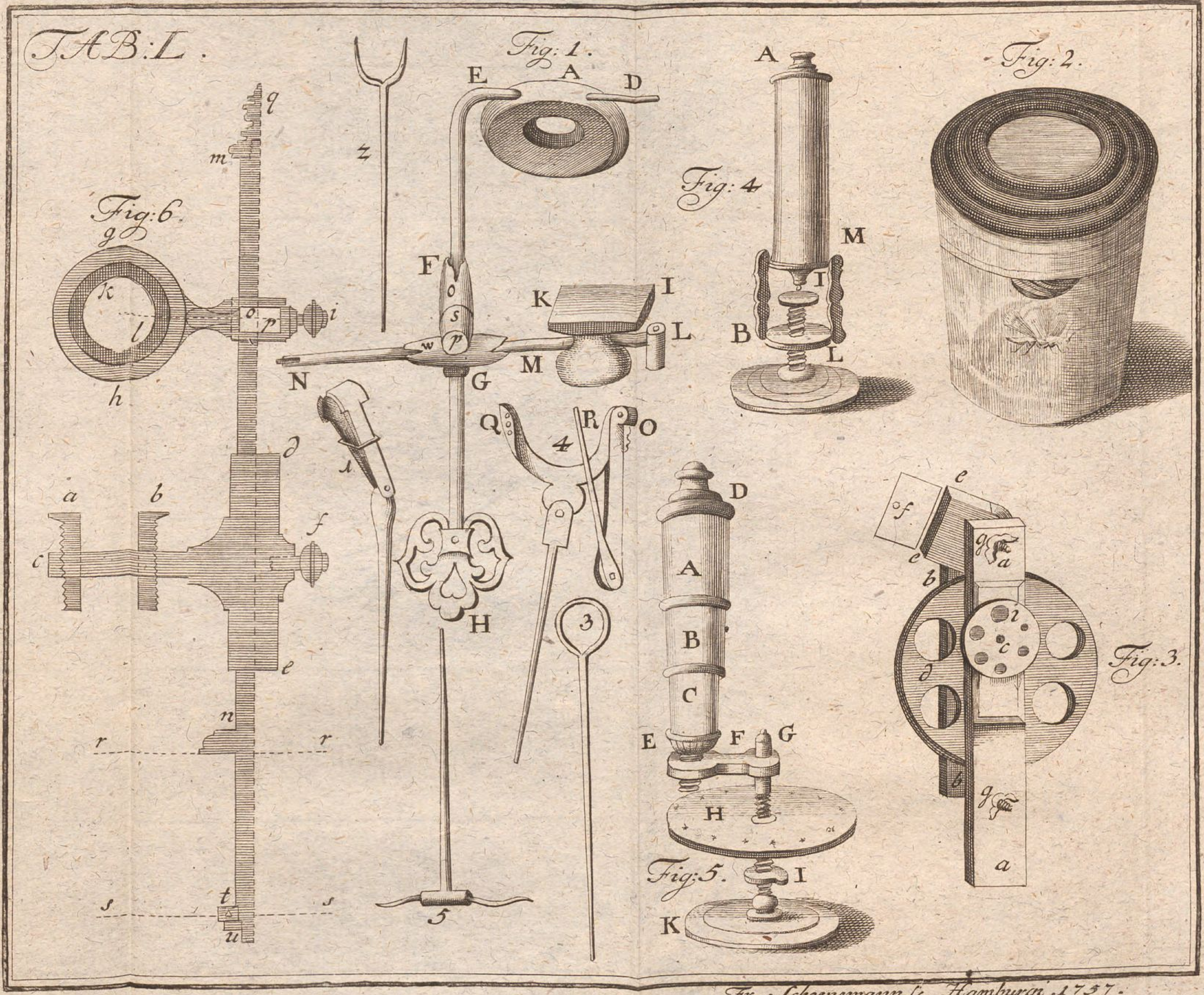


Pingeling ſc.

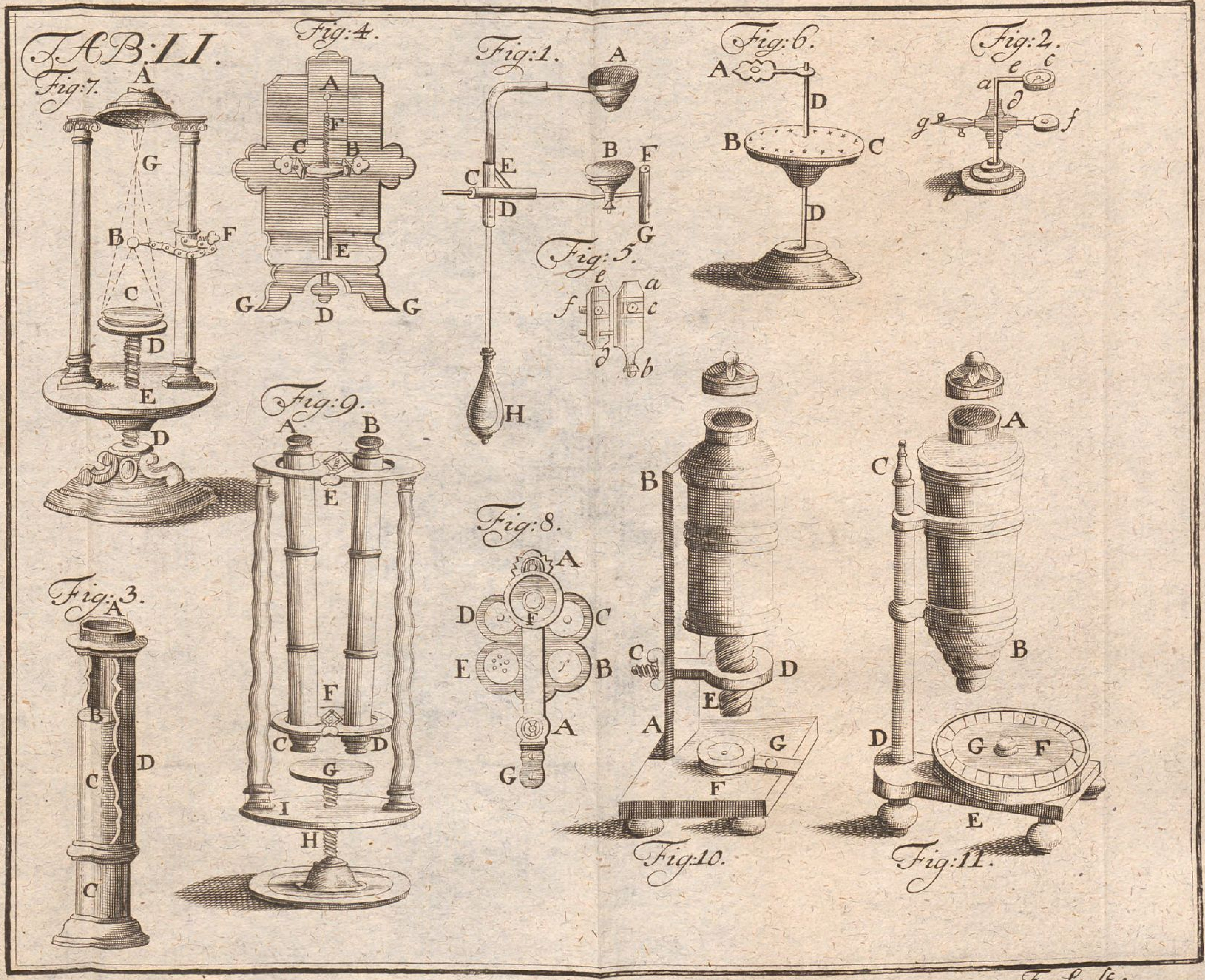

TAB: XLVII.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 1.
Fig: 2.
A
B
C
D
E
E
F
G
H
I
P
a
b
c
d
Schönemann ſc.


TAB: XLVIII
N.º 3.
N.º 2
N.º 1.
N.º 5.
N.º 6
N.º 7
N.º 4
N.º 8.
Fig: 4.
Fig: 3.
Fig. 1.
Fig: 2.
J. S. sc.

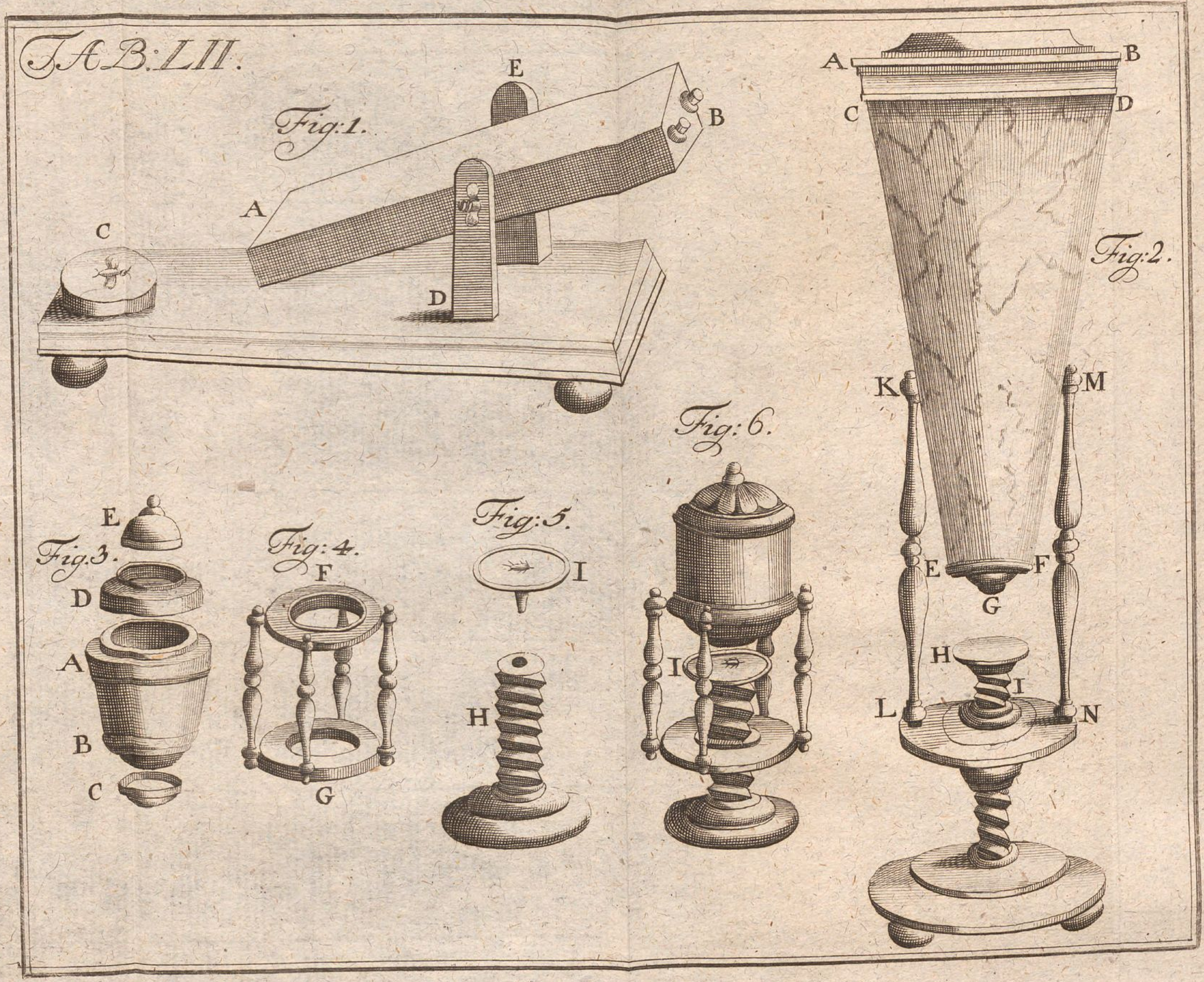

TAB:XLIX.
Fig:1.
A B C D E F G T V H K I L M N O P Q R S
Fig:2.
b c A e
Fig:3.
h i K l m g f
Fig:4.
A B C
Fr. S. sc.



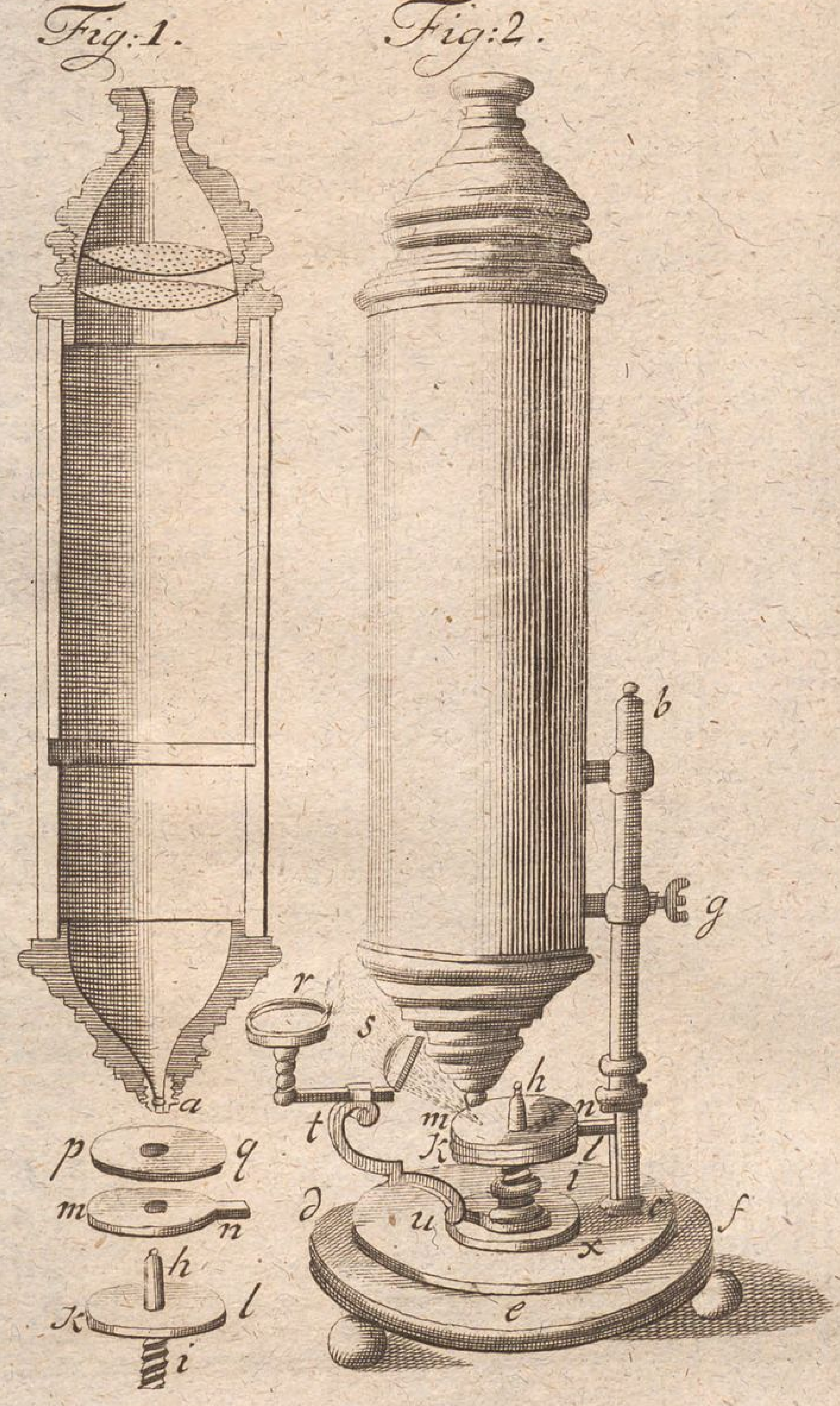
Fr. Schoenemann ſc. Hamburgi 1757.

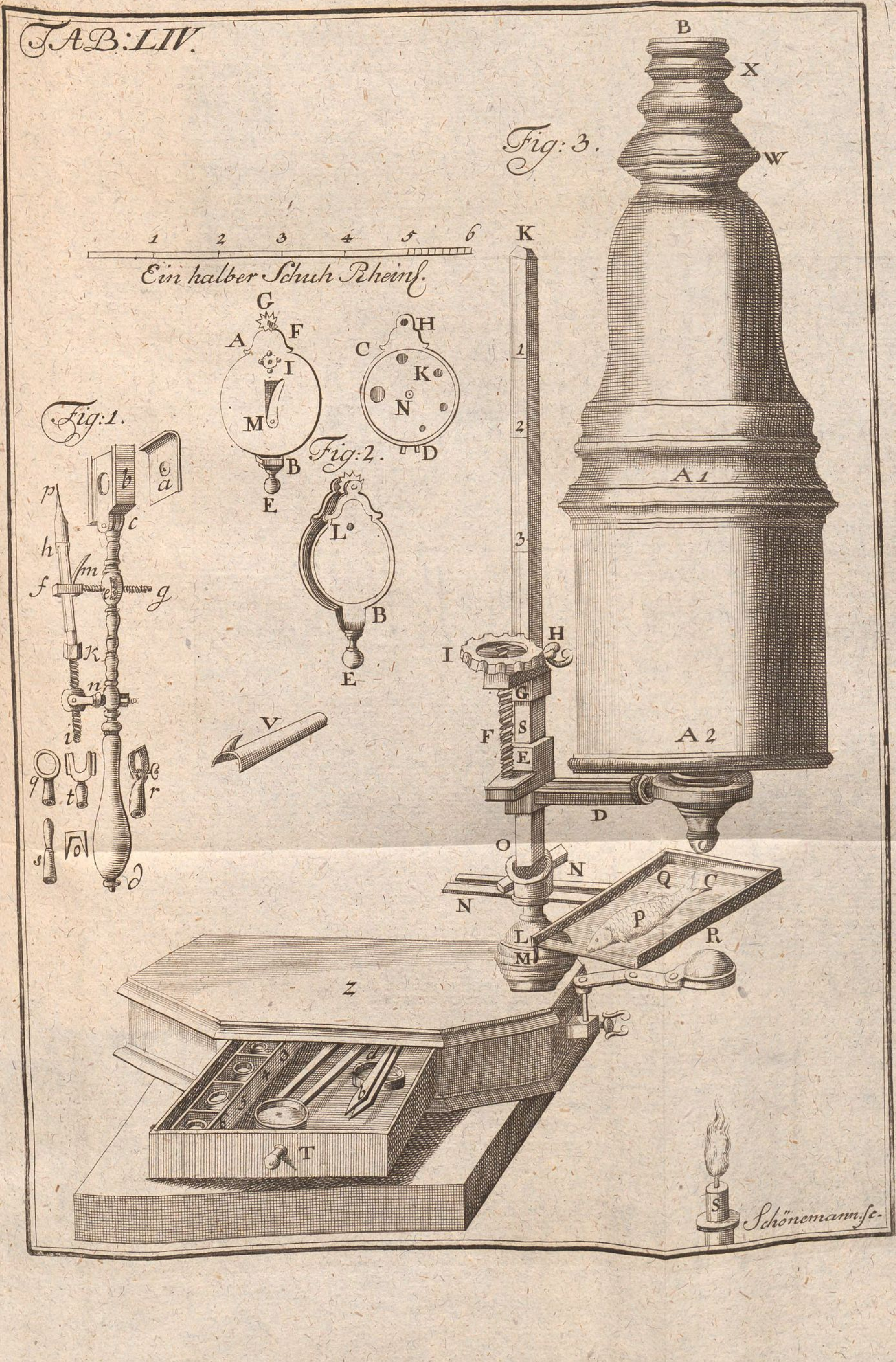

TAB:LI.
Fig:1.
Fig:2.
Fig:3.
Fig:4.
Fig:5.
Fig:6.
Fig:7.
Fig:8.
Fig:9.
Fig:10.
Fig:11.

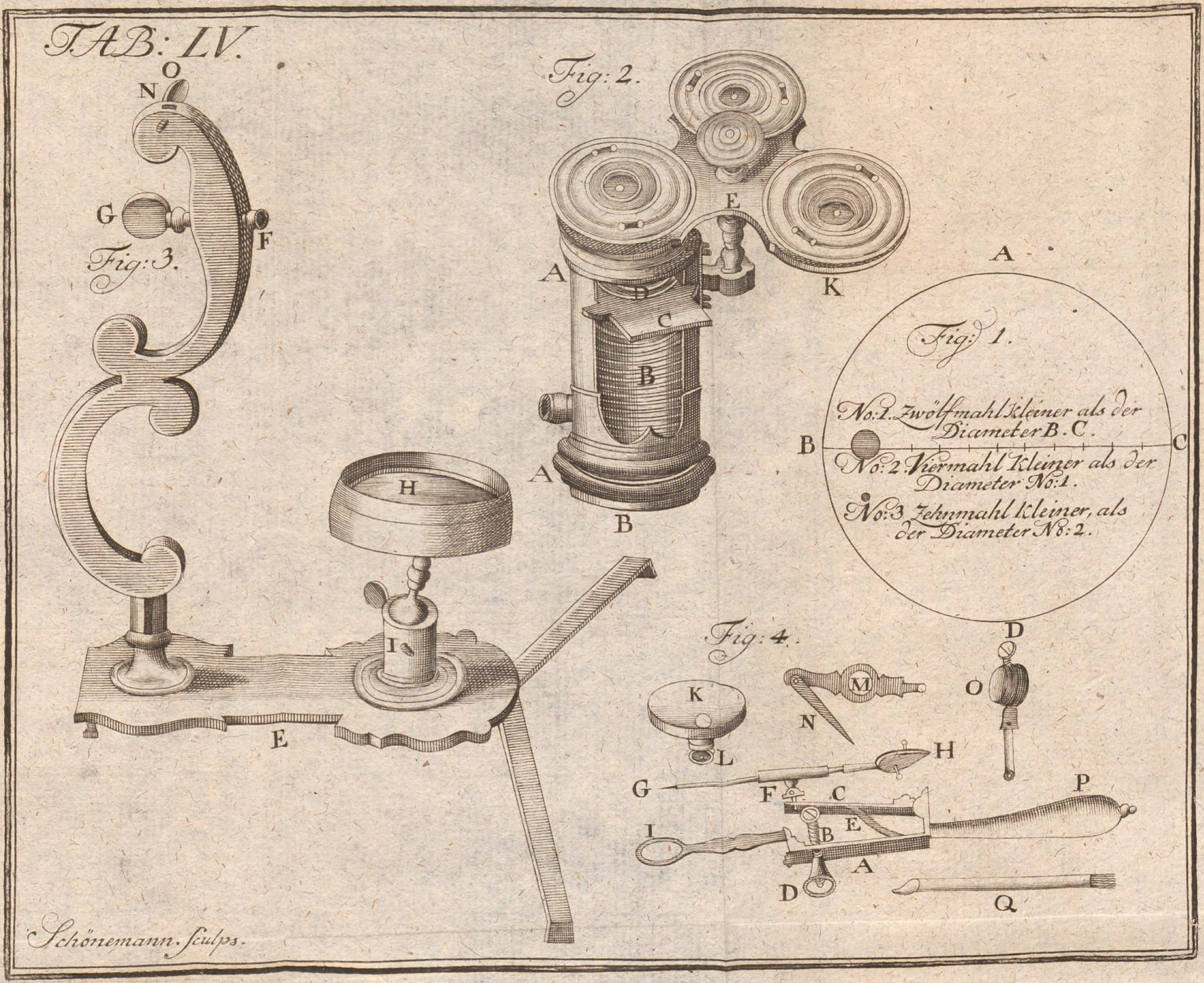
F. S. ſc.

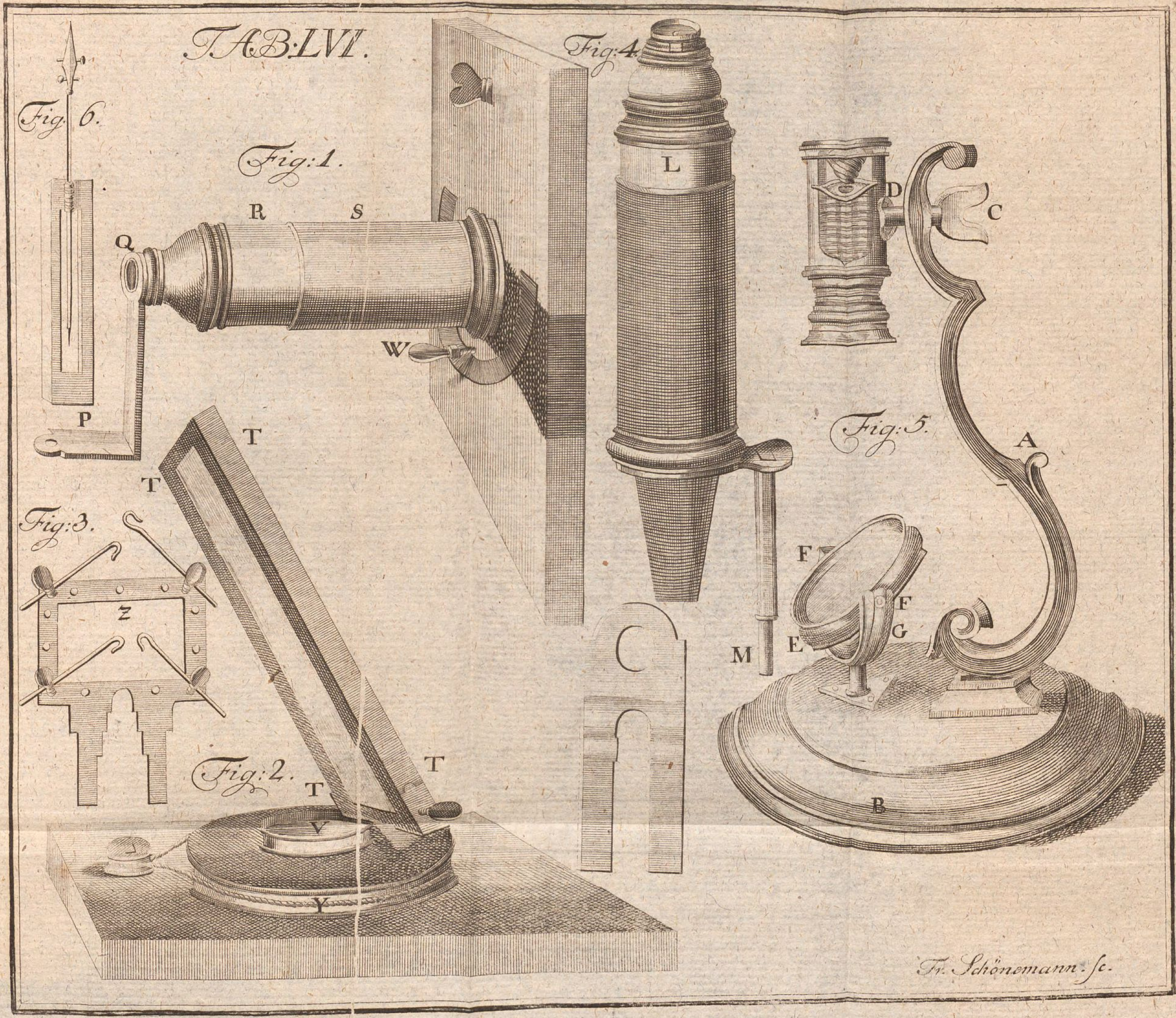

TAB: LII.
Fig: 1.
A
B
C
D
E
Fig: 2.
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
Fig: 3.
A
B
C
D
E
Fig: 4.
F
G
Fig: 5.
H
I
Fig: 6.
I

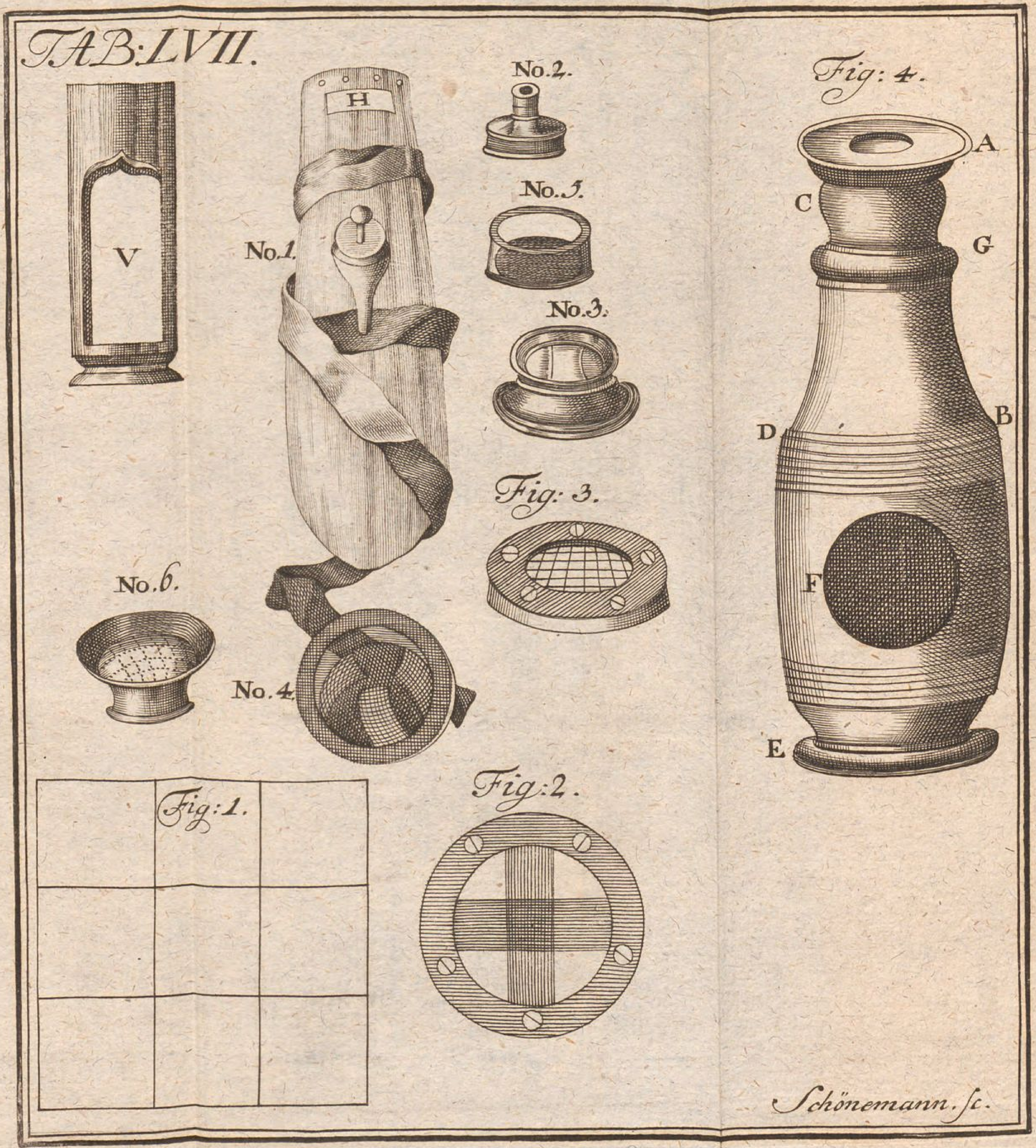
TAB: LIII.

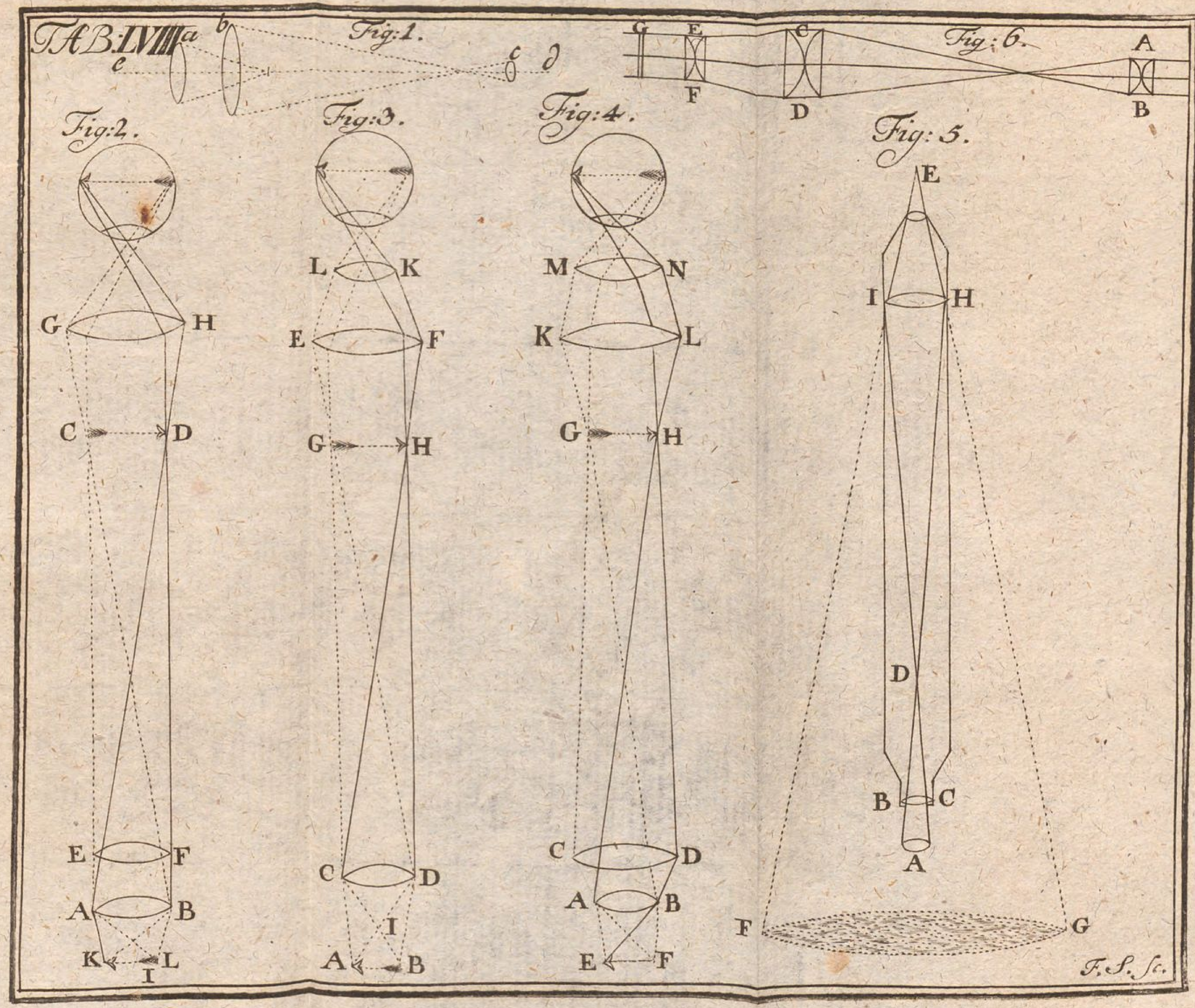



TAB: LIV.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
1 2 3 4 5 6
Ein halber Schuh Rheinl.
Schönemann sc.

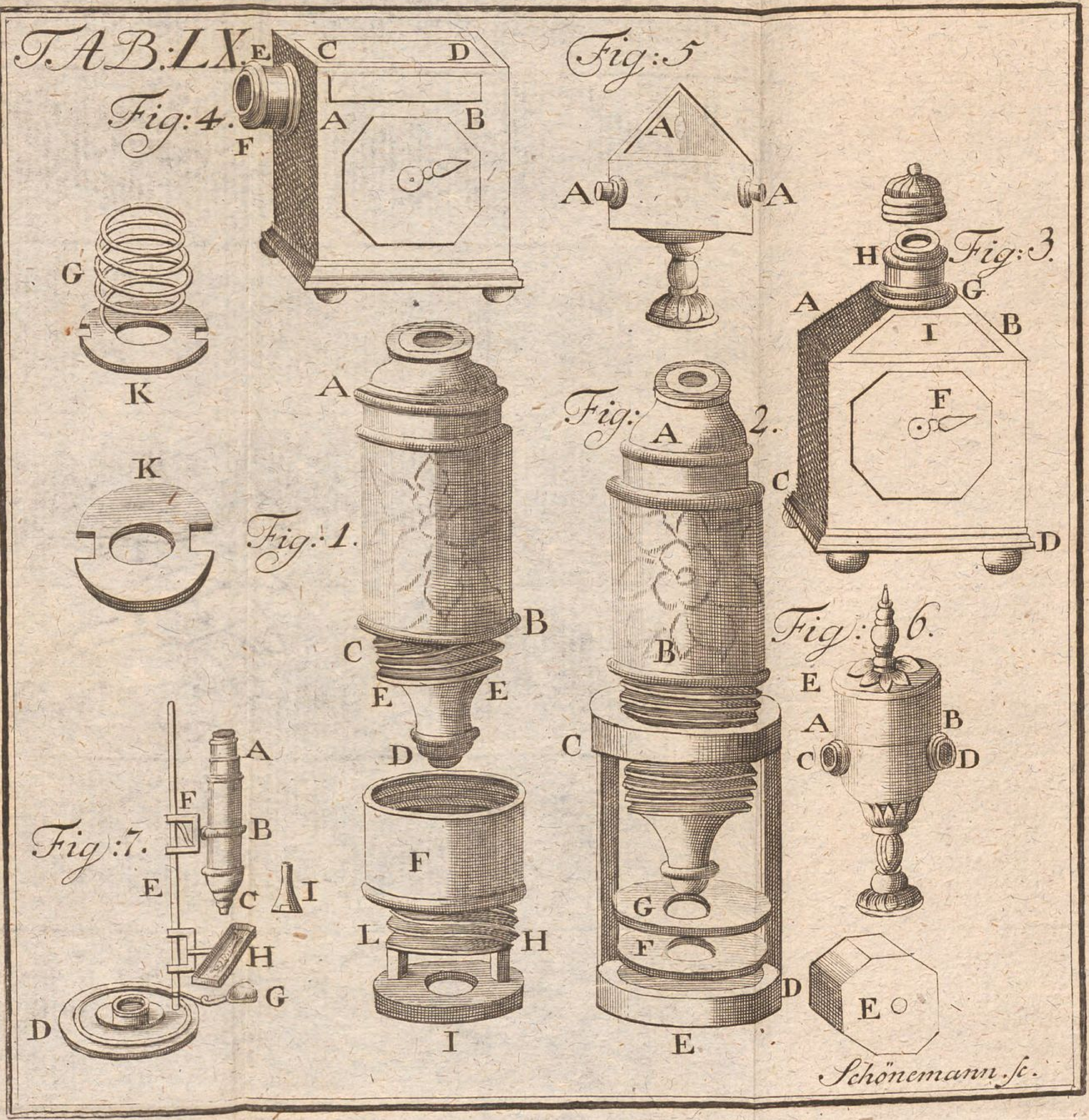

TAB: LV.
Fig: 3.
Fig: 2.
Fig: 1.
No:1. Zwölfmahl kleiner als der Diameter B. C.
No:2 Viermahl Kleiner als der Diameter No:1.
No:3 Zehnmahl Kleiner, als der Diameter No:2.
Fig: 4.
Schönemann. ſculps.

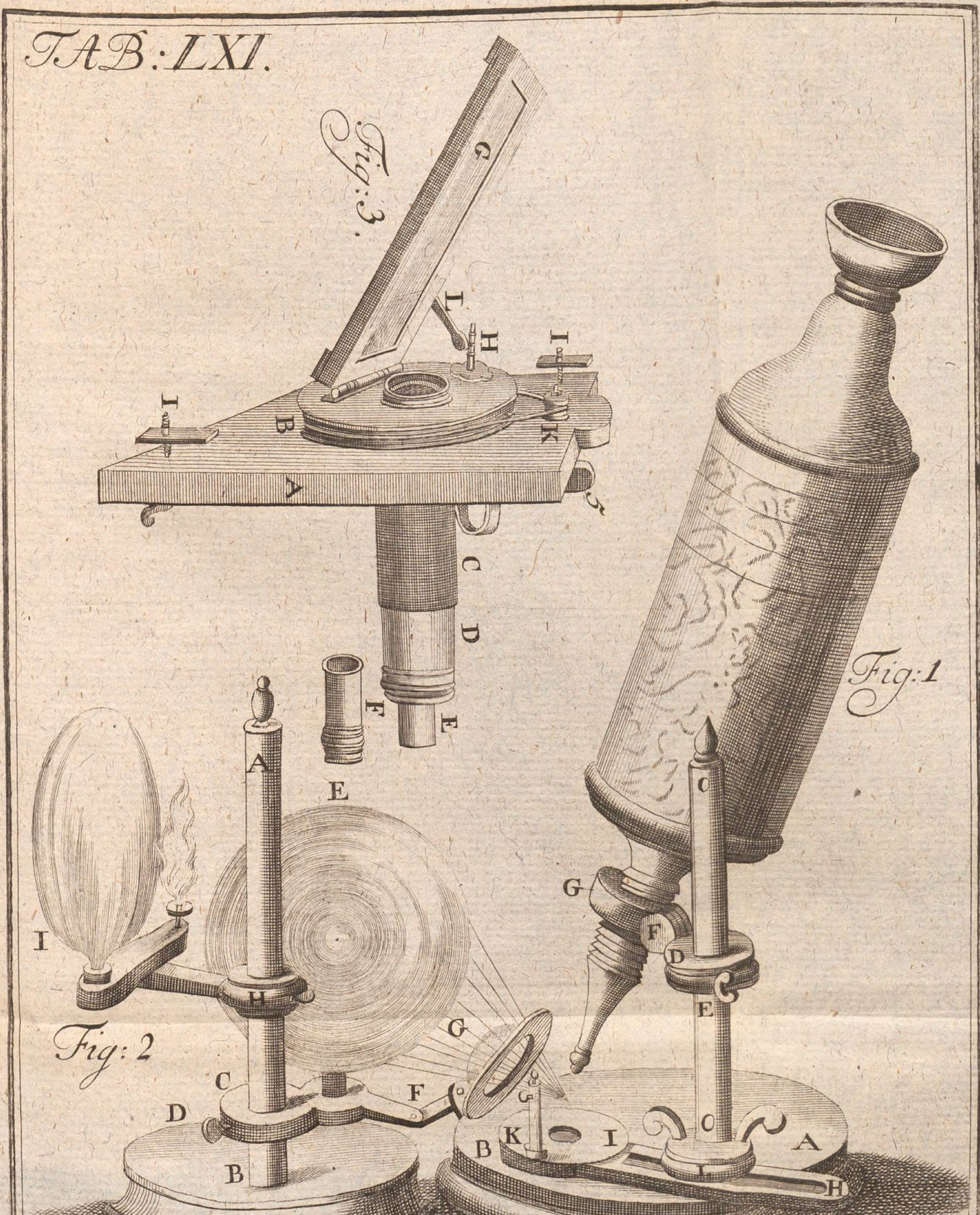

TAB: LVI.
Fig. 6.
Fig: 1.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 3.
Fig: 2.
Q
R
S
W
P
T
T
T
T
L
D
C
A
F
F
G
E
M
B
Z
V
Y
Fr. Schönemann sc.

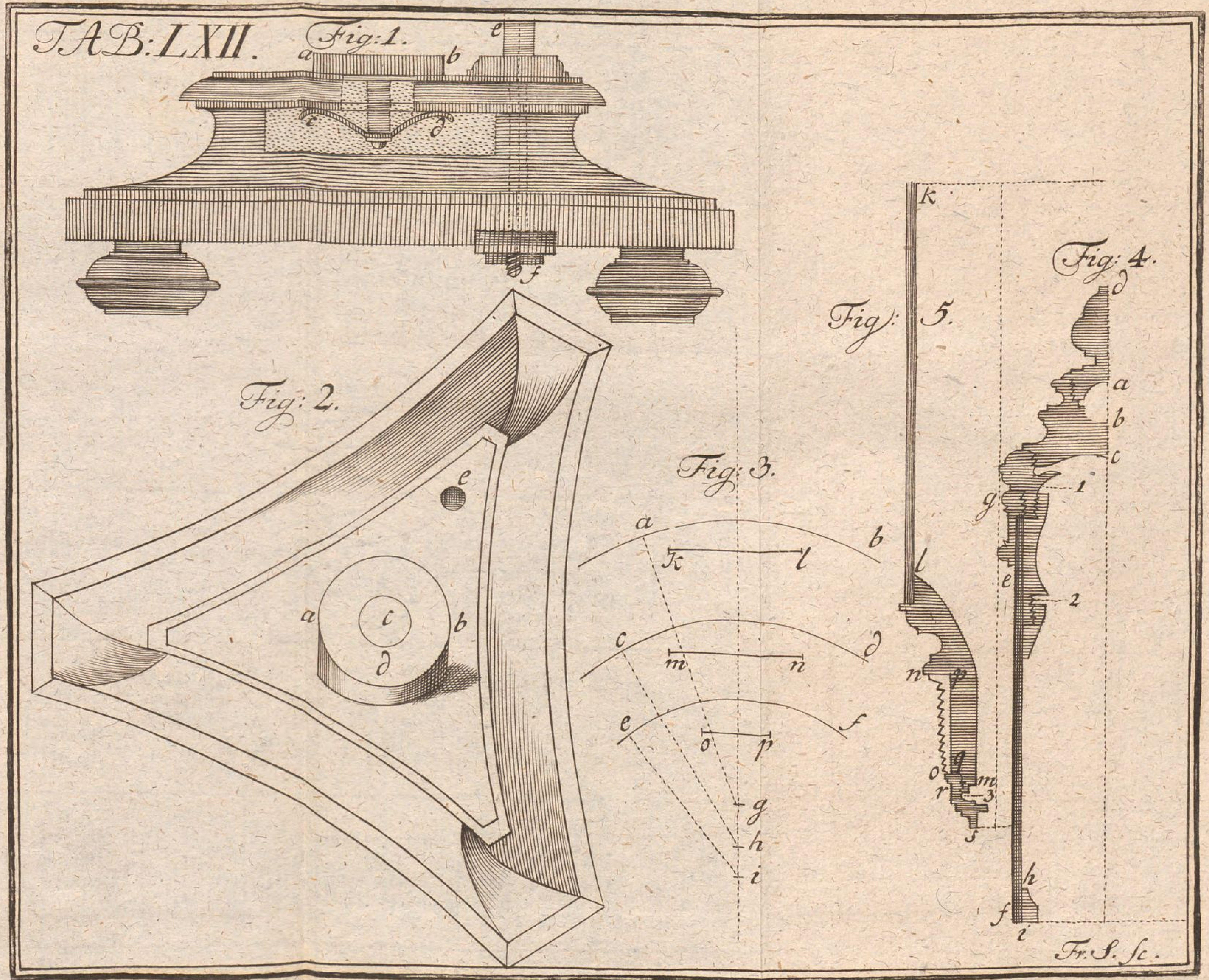

TAB:LVII.
V
H
No.1.
No.2.
No.5.
No.3.
Fig: 3.
No.6.
No.4.
Fig: 4.
A
C
G
D
B
F
E
Fig:1.
Fig:2.
Schönemann. ſc.


TAB: LVIII
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
F. S. sc.

TAB: LIX.
Fig: 1
Fig: 2
Fig: 3
Fig: 4.
Fr. Schönemann. sc.

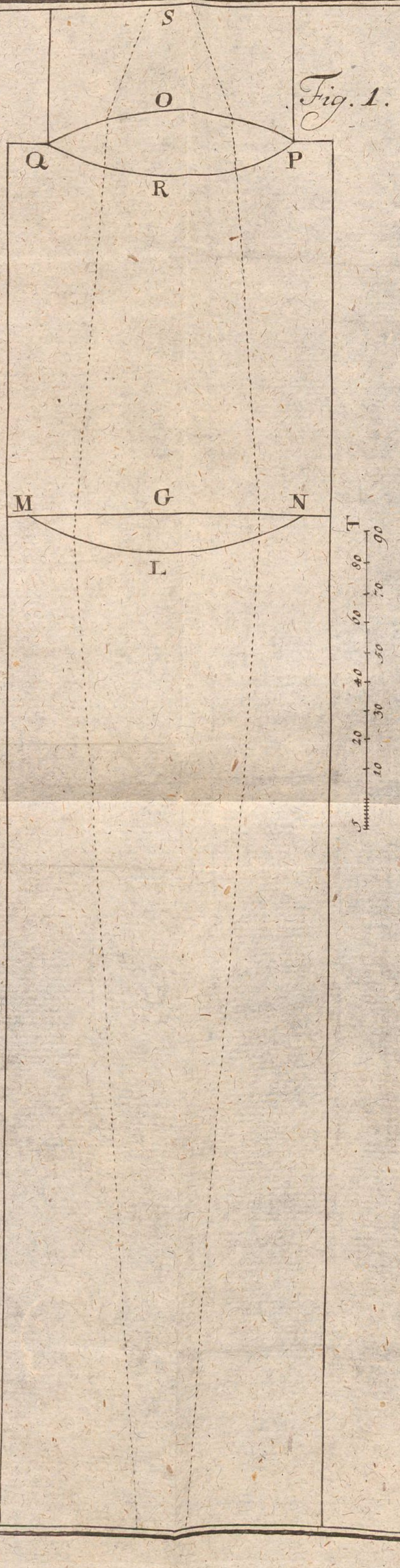

TAB. LX.
Fig: 4.
Fig: 5
Fig: 3.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 6.
Fig: 7.
Schönemann. ſc.

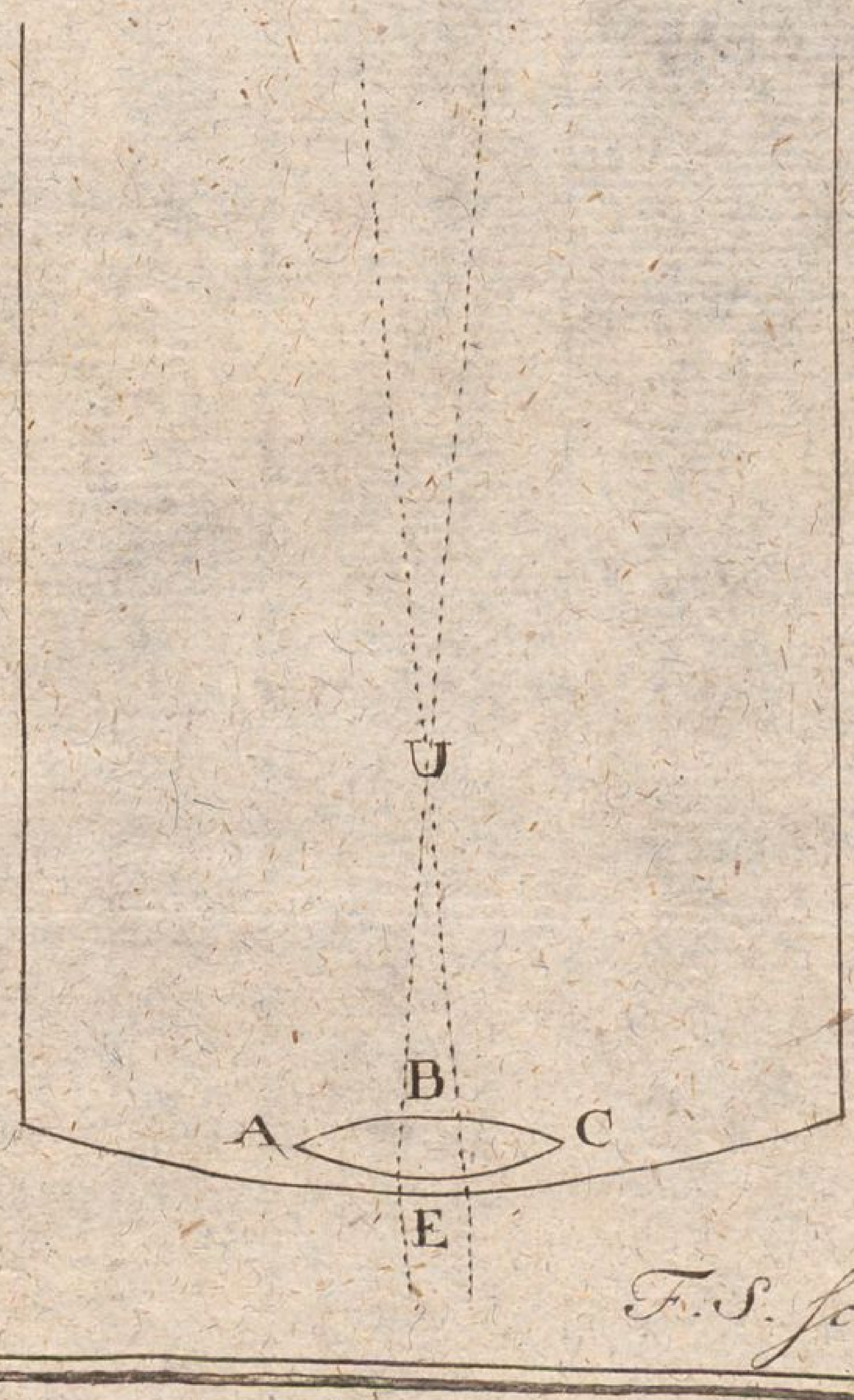

TAB: LXI.
Fig: 3.
Fig: 1
Fig: 2
Schönemann sc.


TAB: LXII.
Fig: 1.
a
b
e
c
d
f
Fig: 2.
e
a
c
b
d
Fig: 3.
a
b
k
l
c
d
m
n
e
f
o
p
g
h
i
Fig: 5.
k
l
n
p
q
o
r
m
3
s
Fig: 4.
d
a
b
c
1
g
e
2
h
f
i
Fr. S. sc.

TAB: LXIII.

Fig. 1.

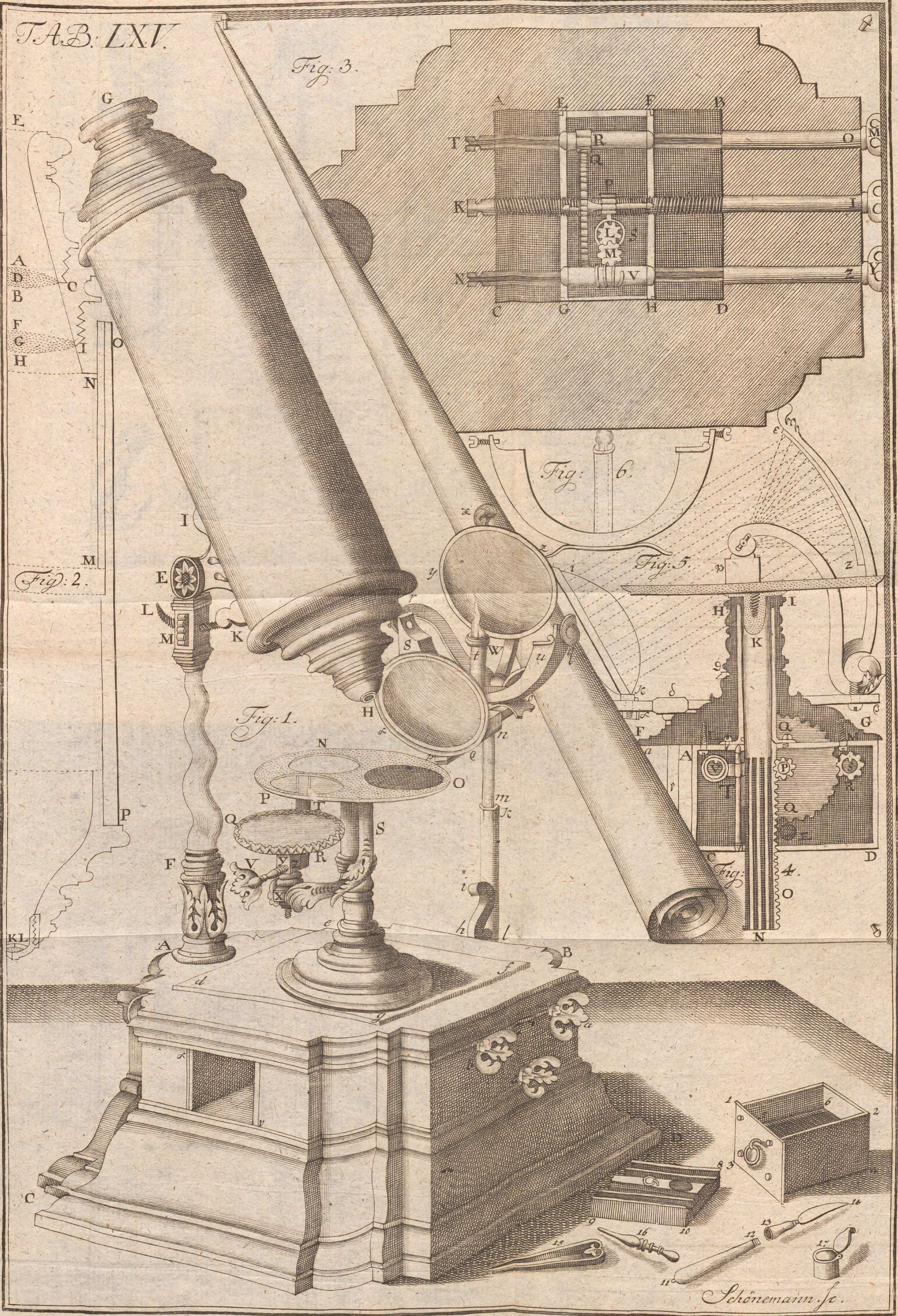


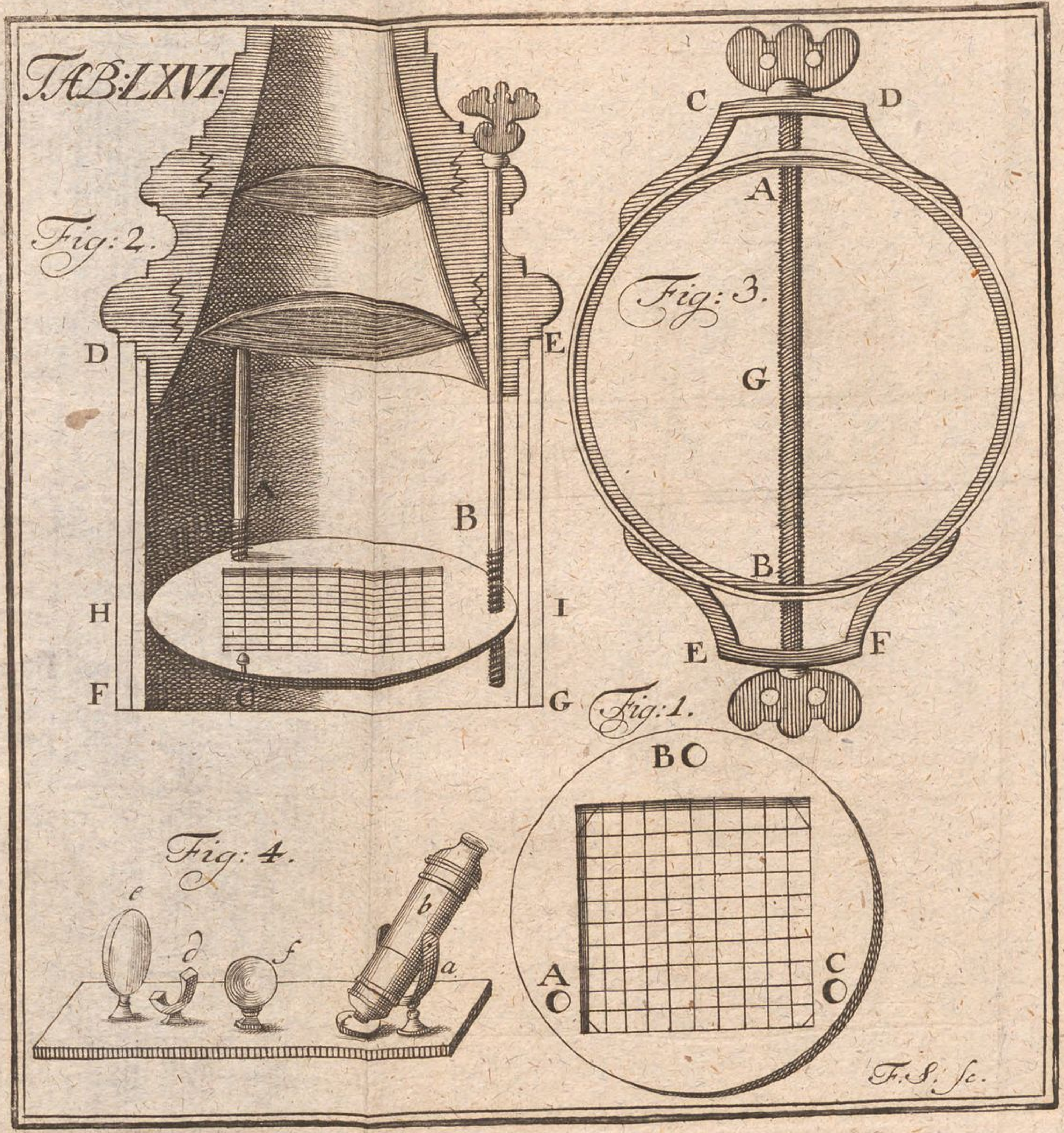


F. S. sc.

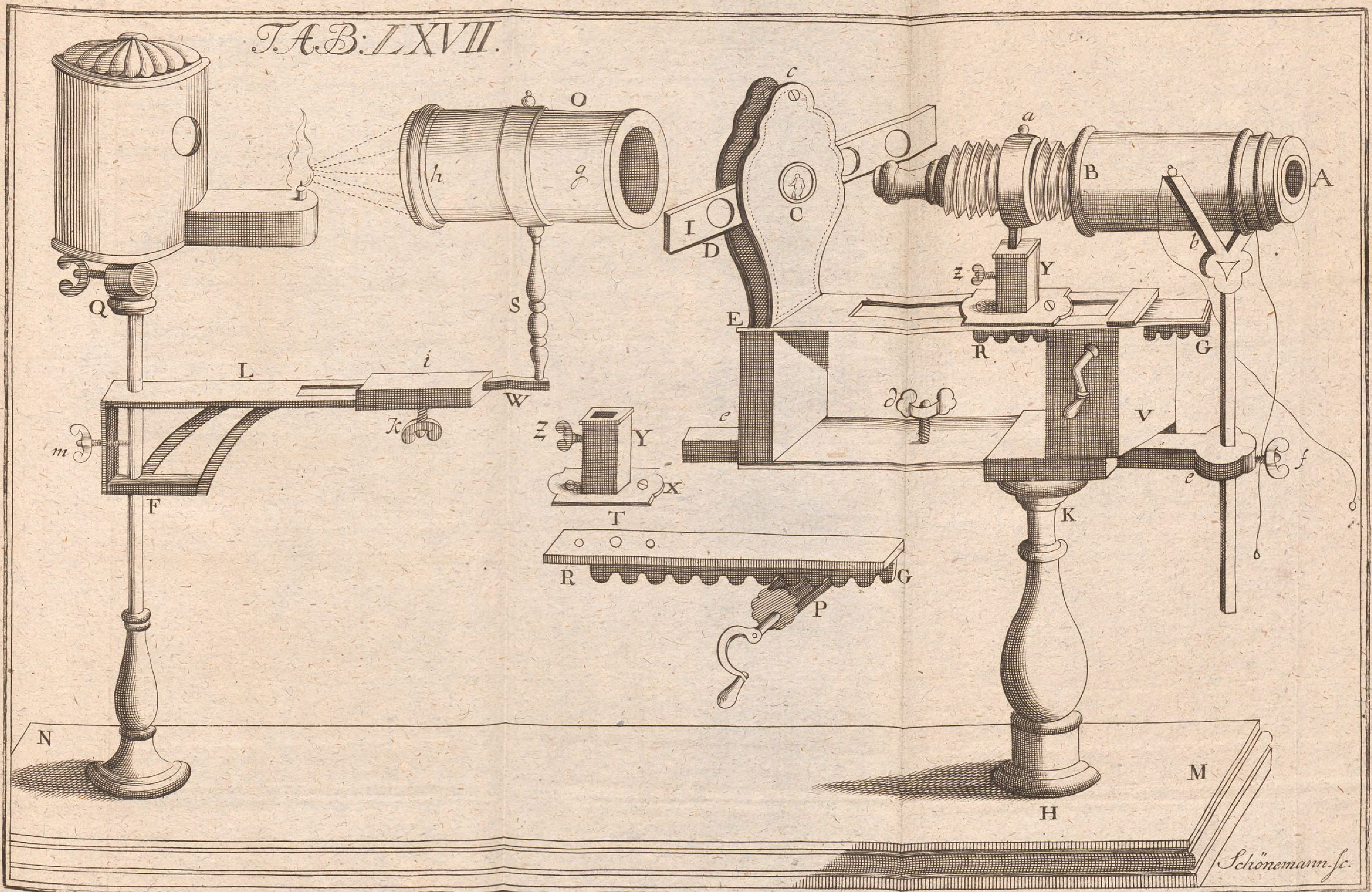
TAB: LXIV.
Fig: 1.
Fig: 2.
o
p
q
r
158
h
g
i
m
n
l
256
m
n
l
m
n
l
u
4
a
b
c
d
e
f
2
3
S
P
O
Q
Y
Z
H
G
I
W
X
V
K
D
E
u
B
F
L
A
E
C
N
R
T
Schönemann ſc.

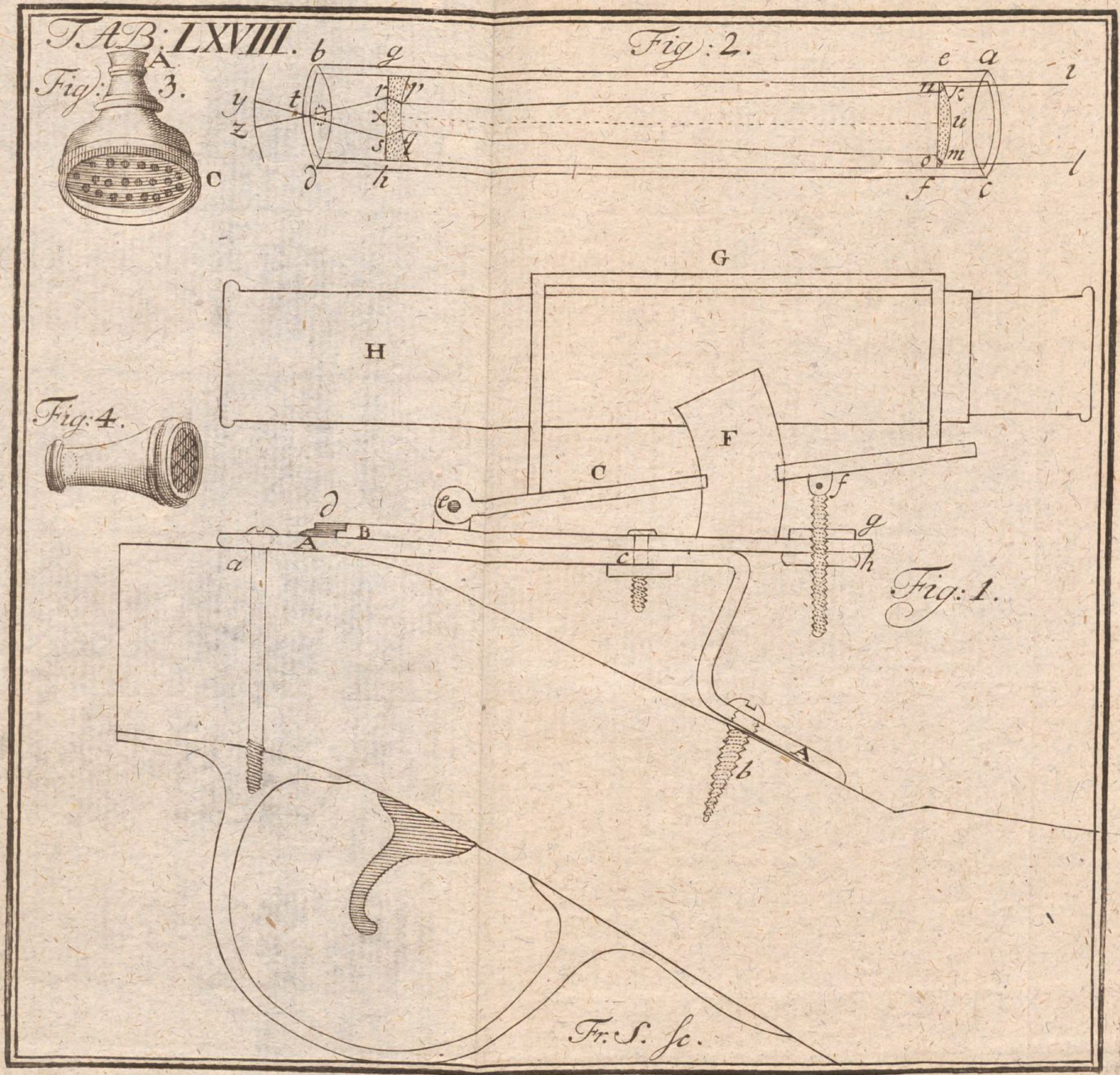
TAB. LXV.



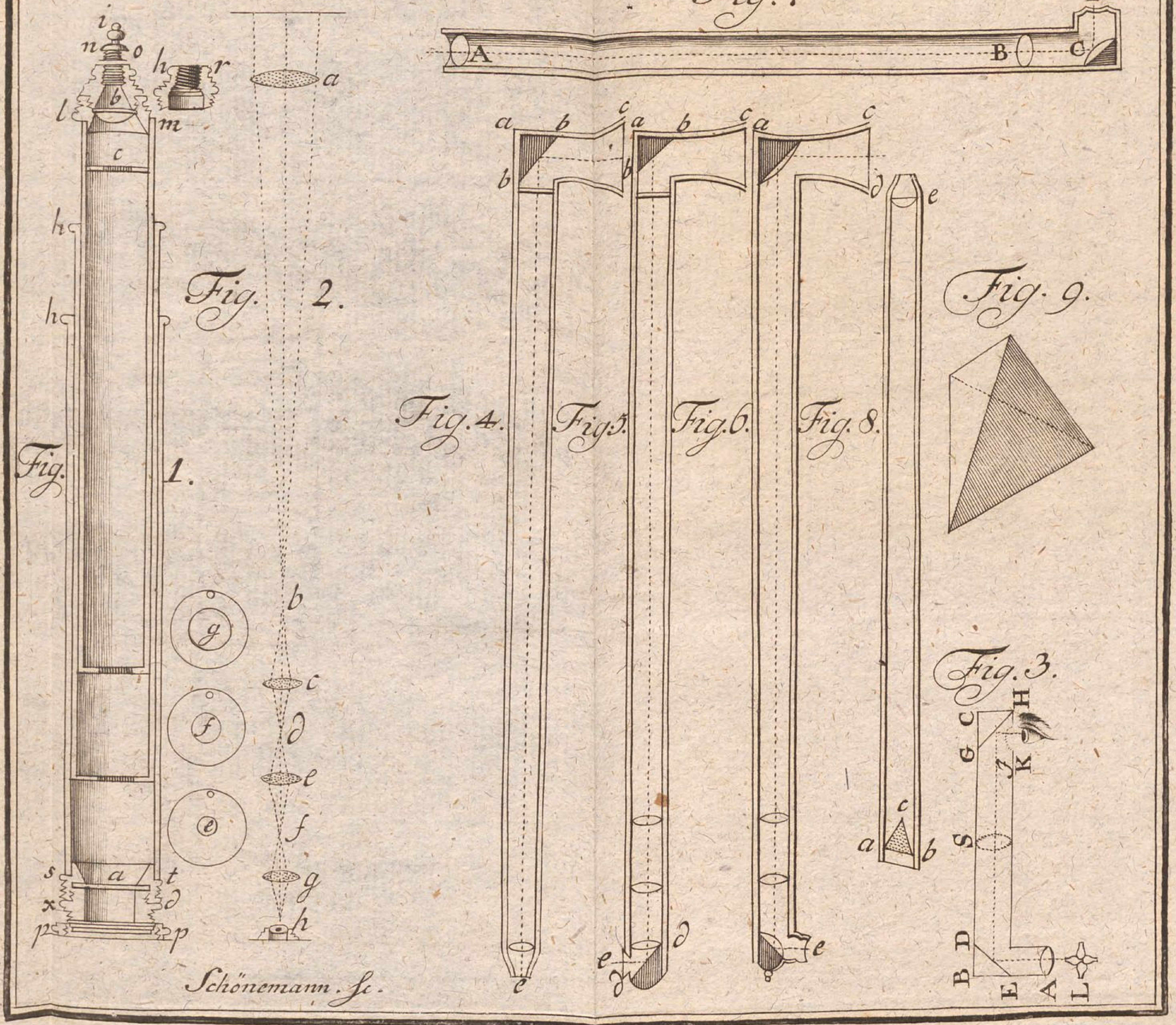


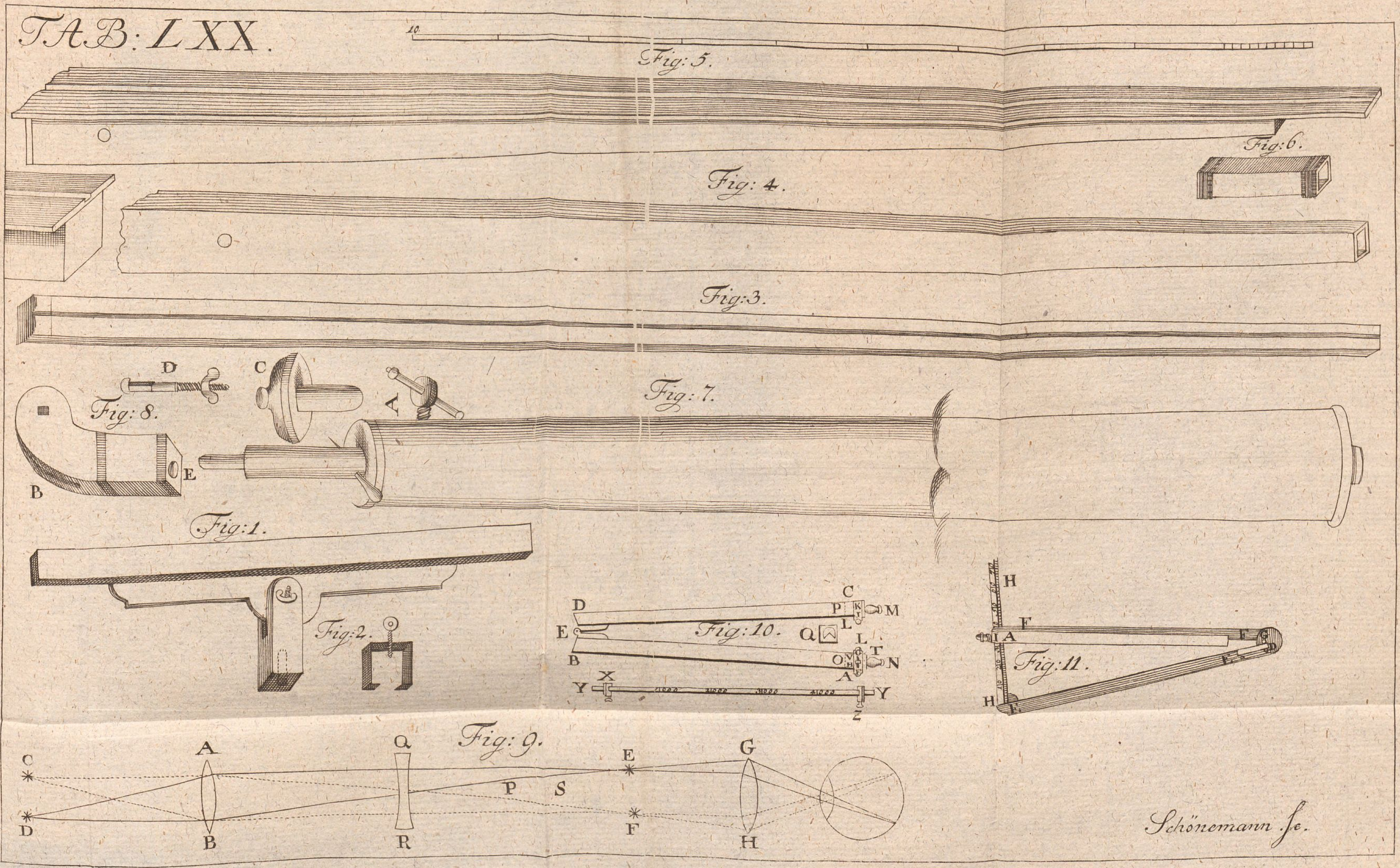
TAB:LXVI.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 1.
Fig: 4.
F.S. sc.


TAB: LXVII.
Schönemann ſc.


TAB: LXVIII.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
G
H
F
C
B
A
Fr. S. sc.

TAB: LXIX.




TAB: LXX.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 4.
Fig: 3.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 10.
Fig: 11.
Fig: 9.
Schönemann ſc.

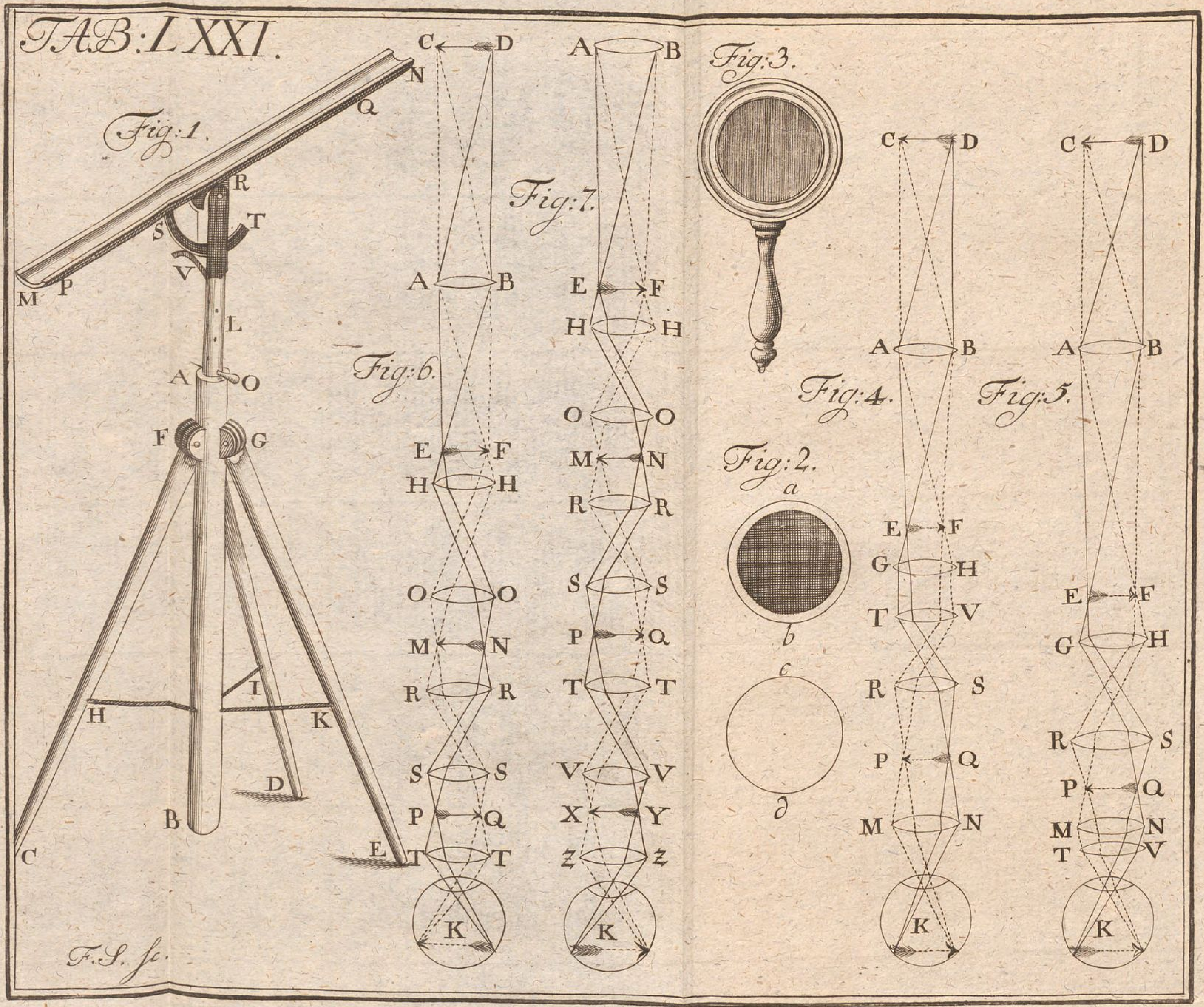

TAB: LXXI.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
F. S. sc.

Fig:3.

Fig:4.

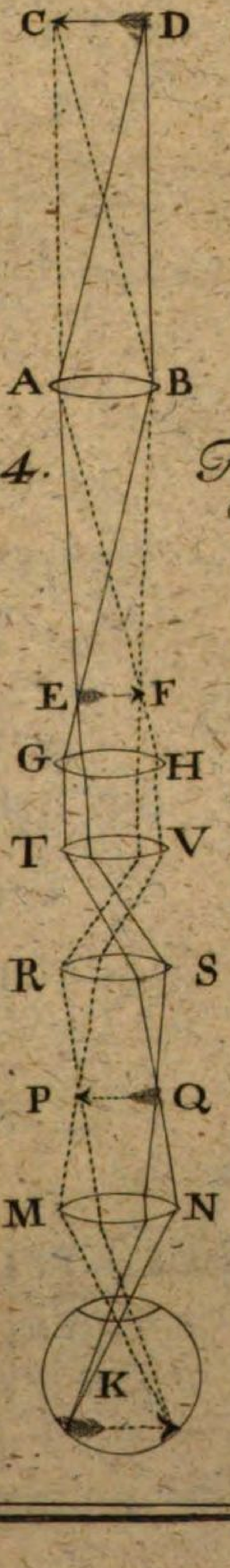


Fig:5.

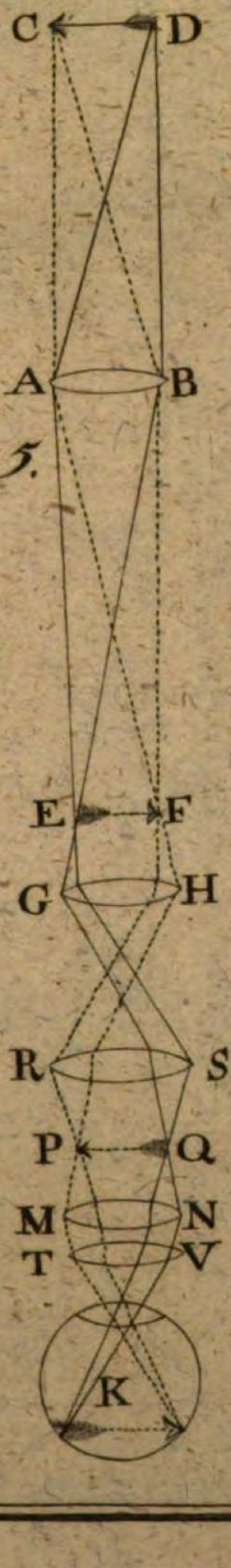
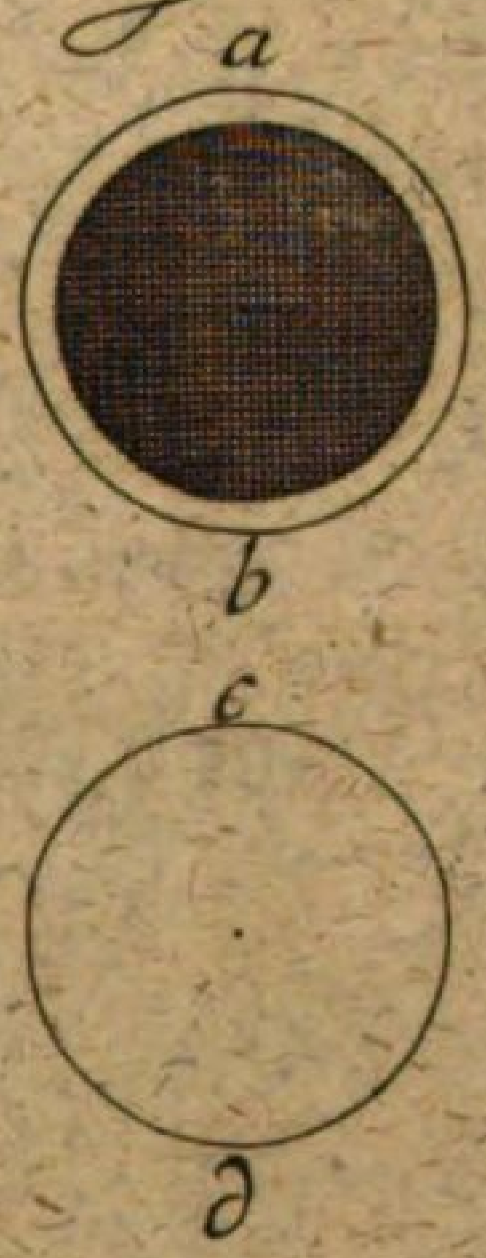
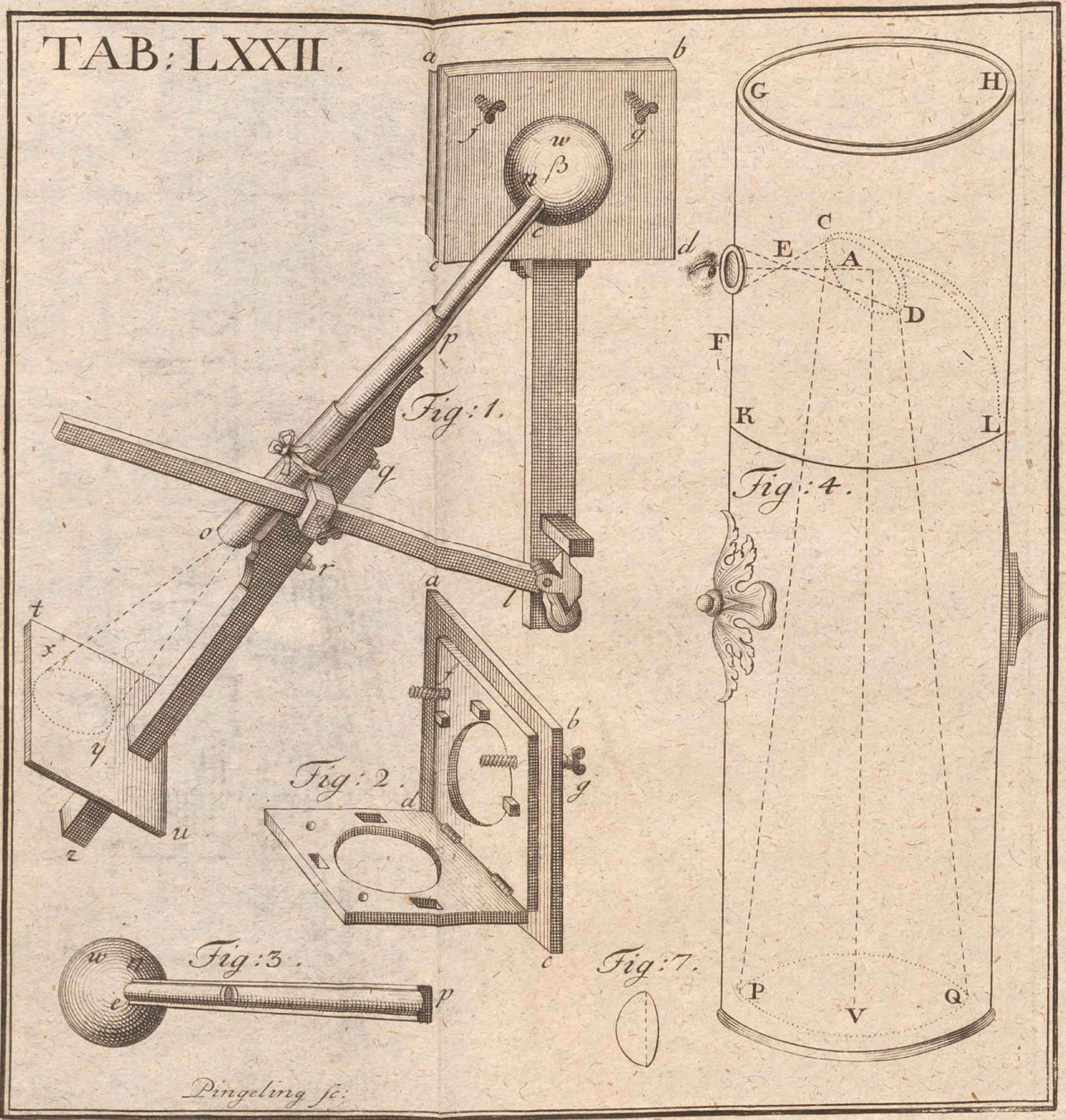
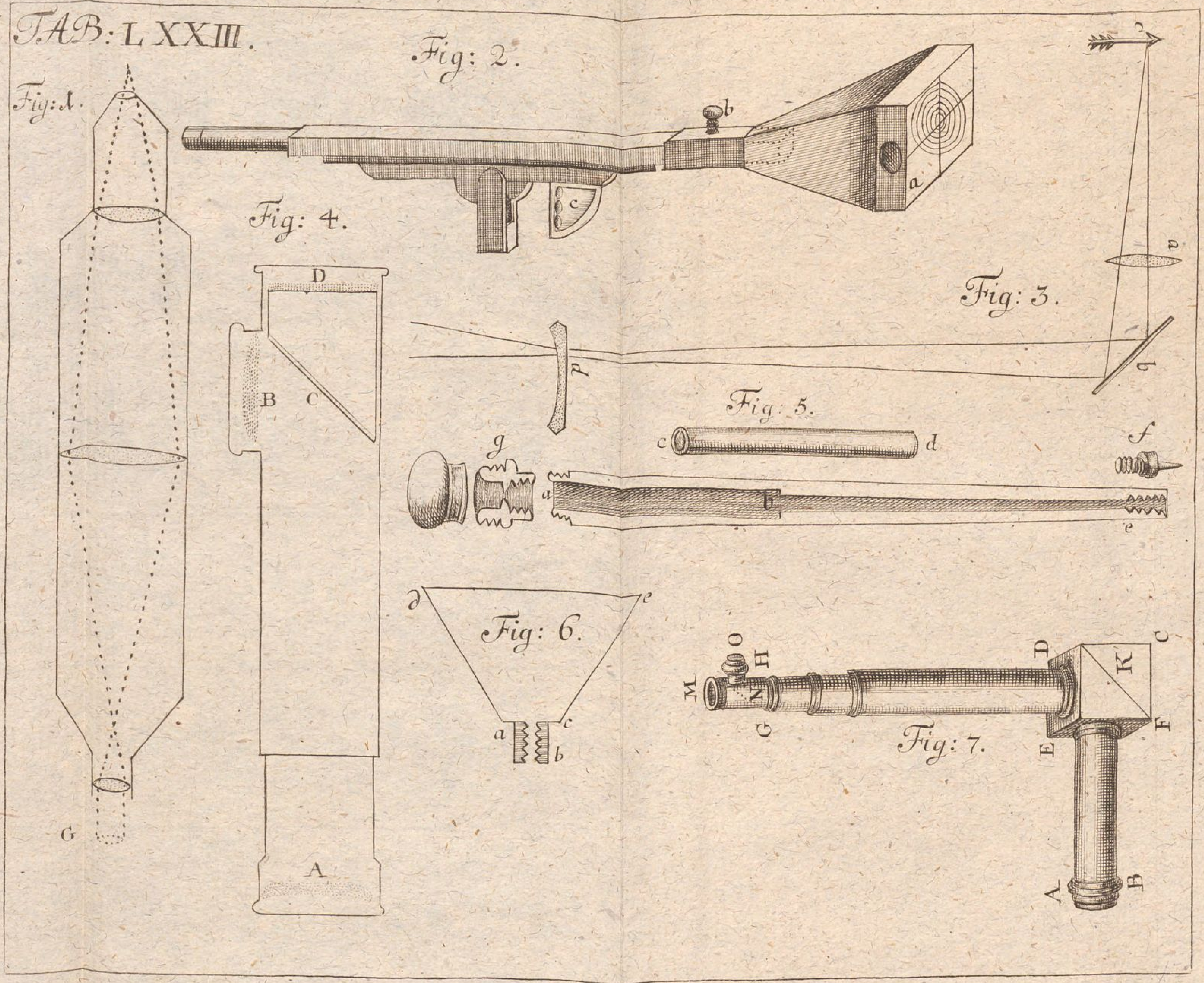
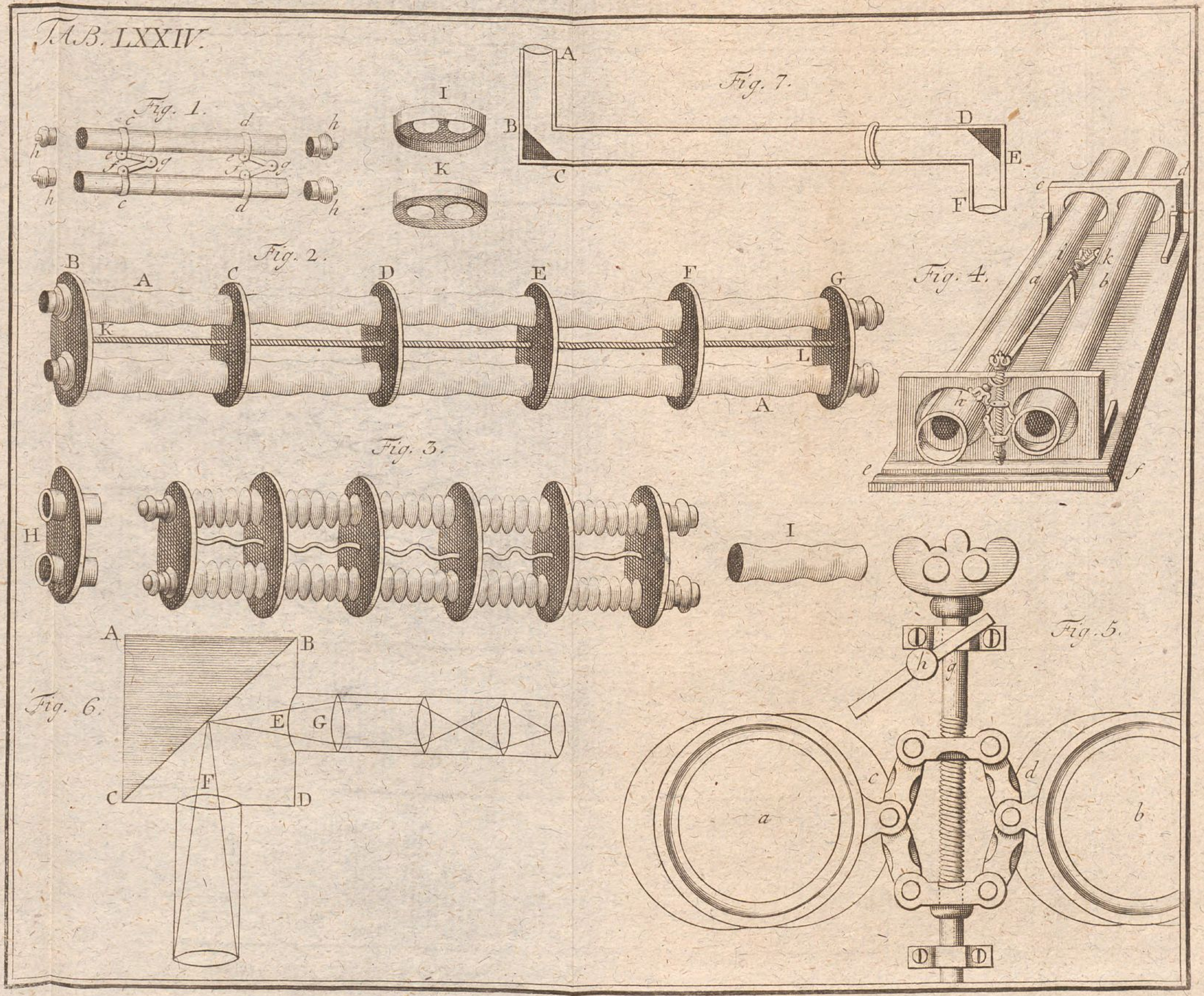


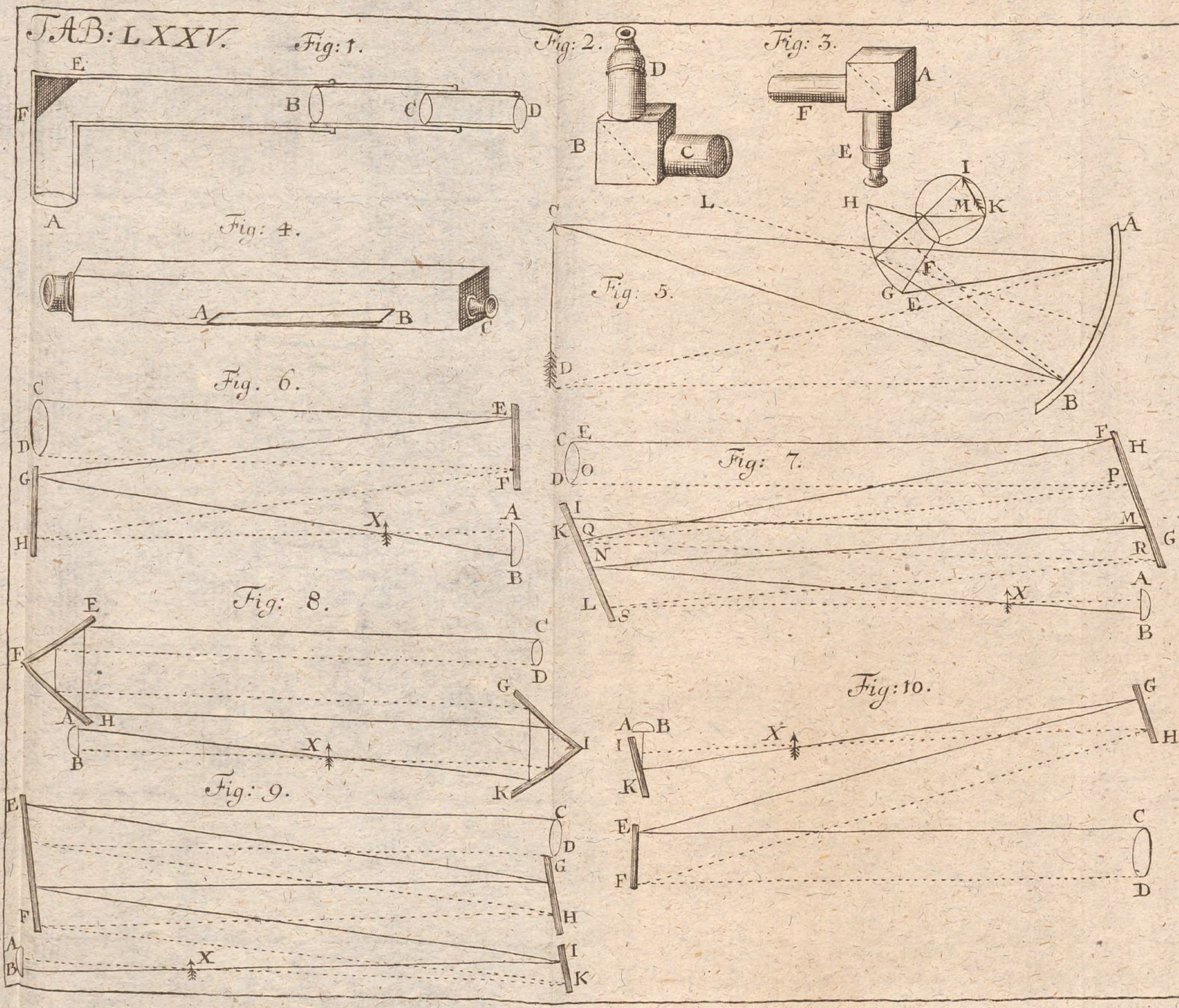
Fig:2.

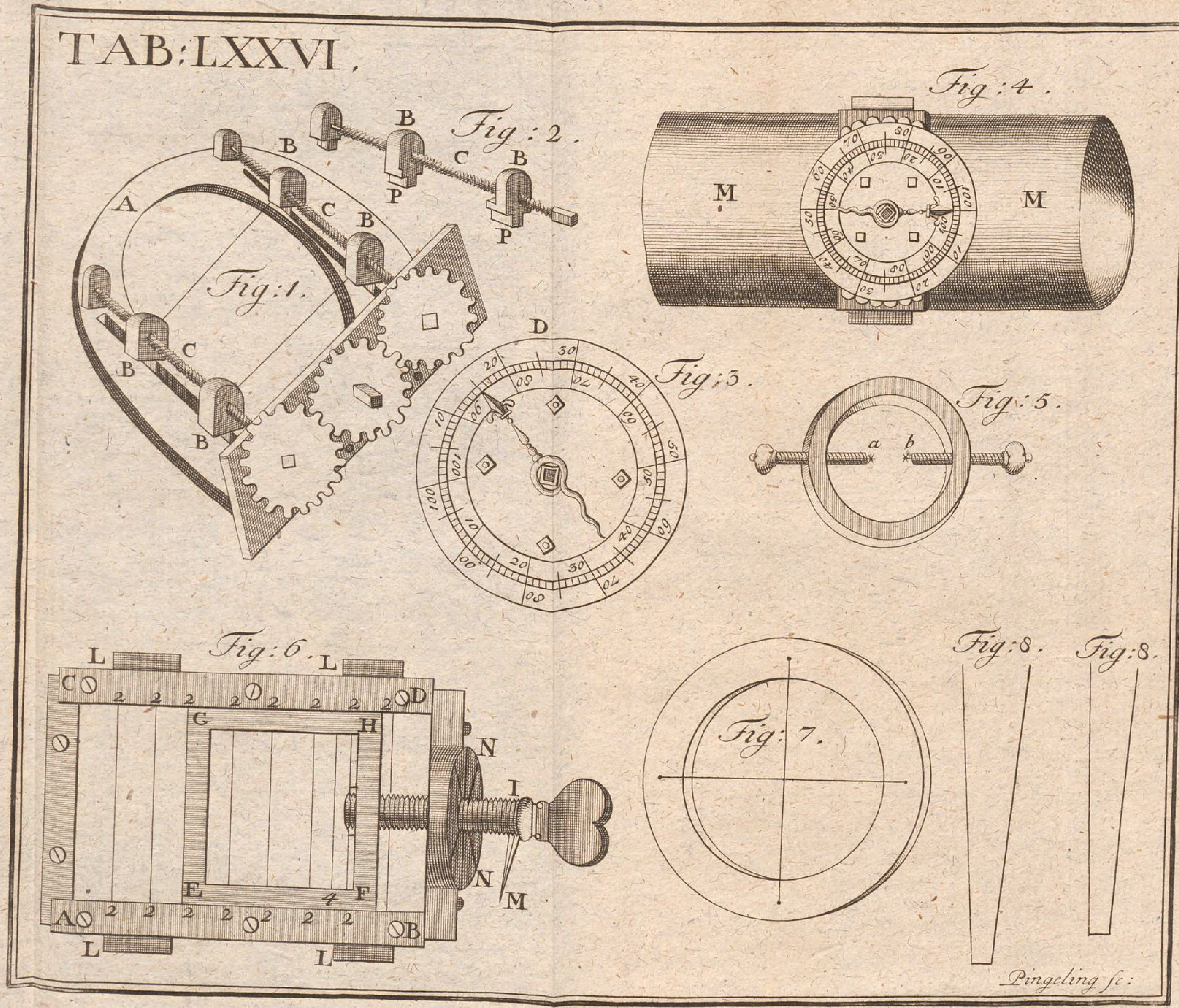


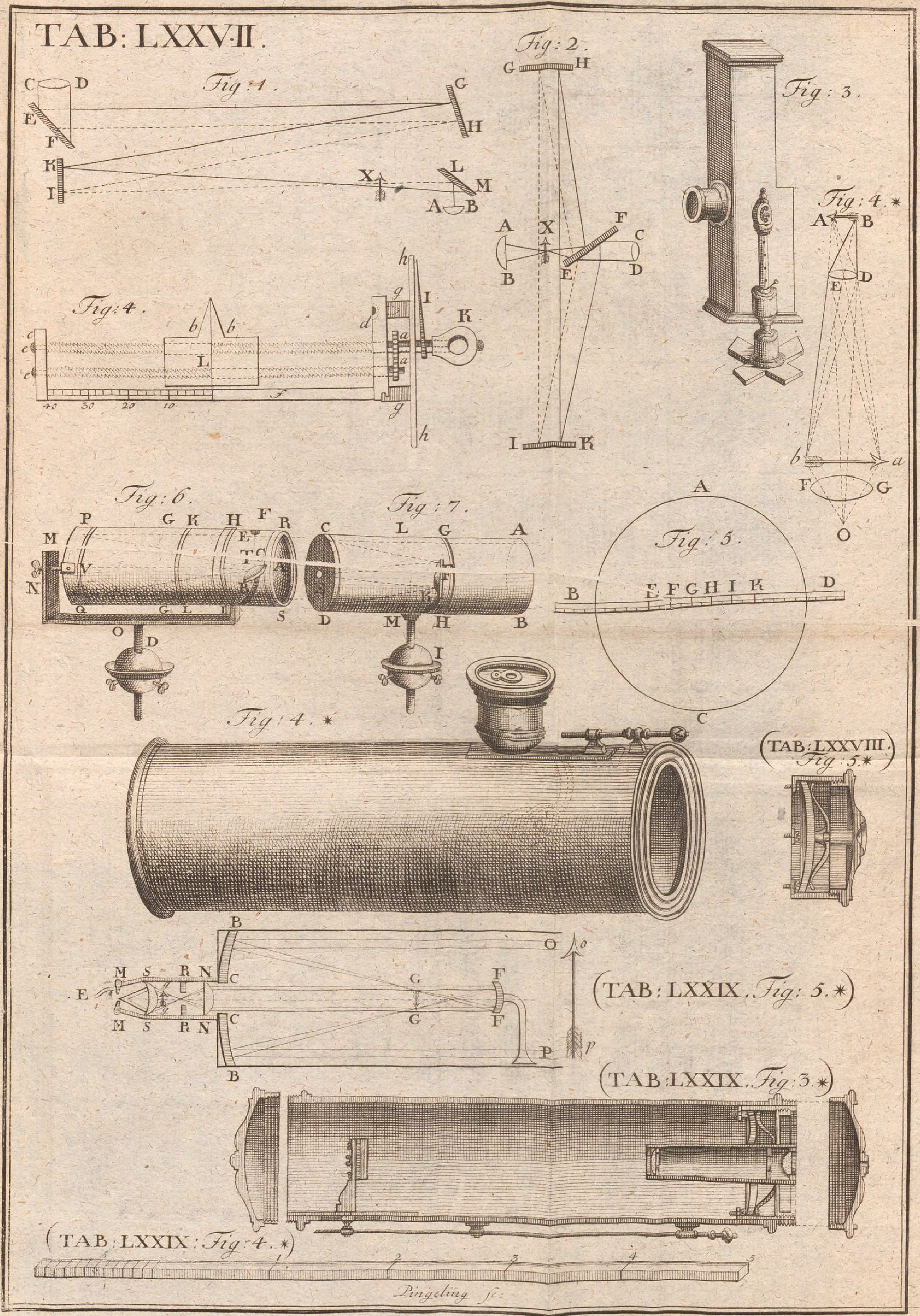

TAB: LXXII.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 7.
a b c d e f g w β p q r o l t x y z u
G H C E A D F K L P V Q
Pingeling sc.

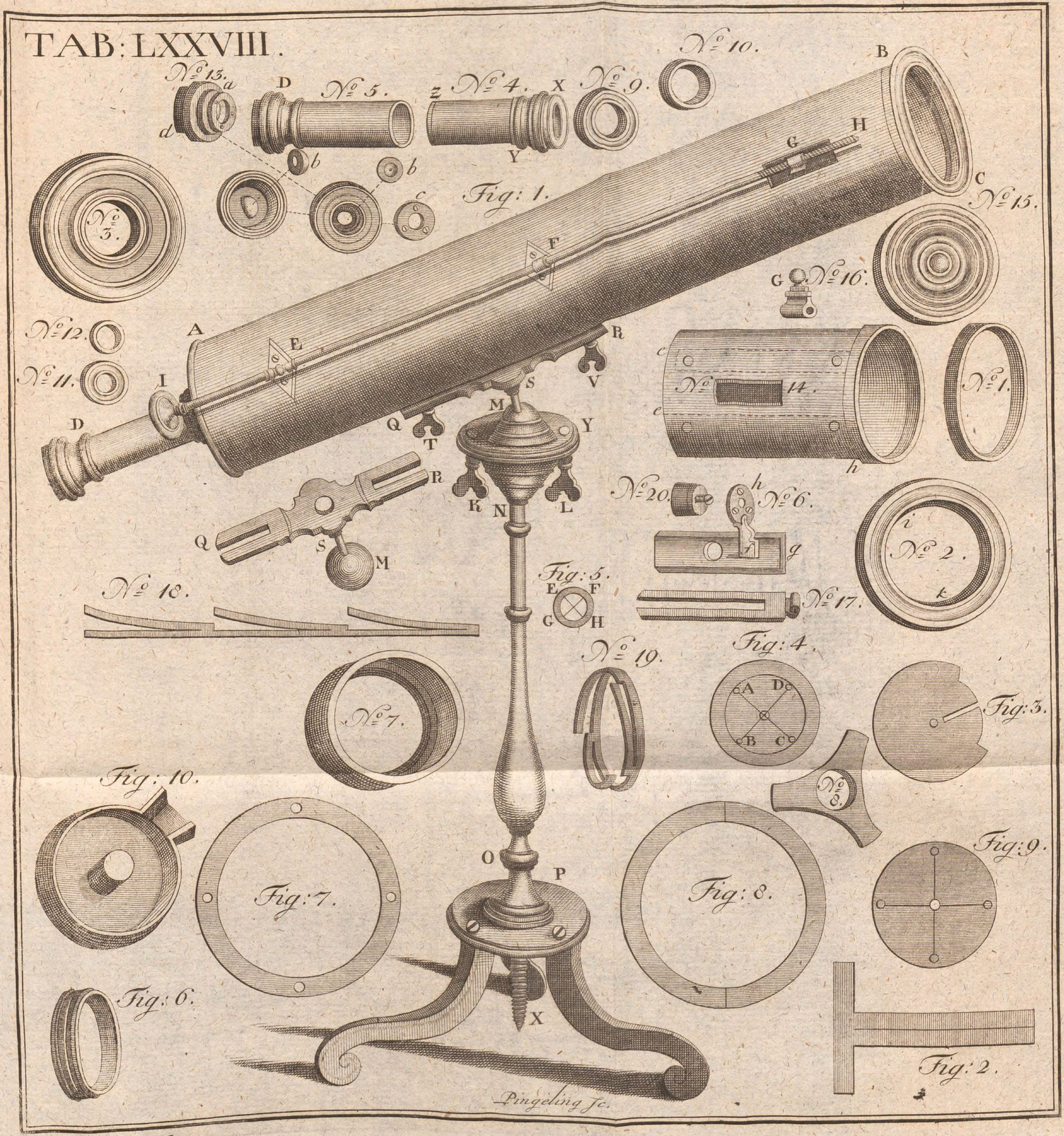

TAB: LXXIII.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.

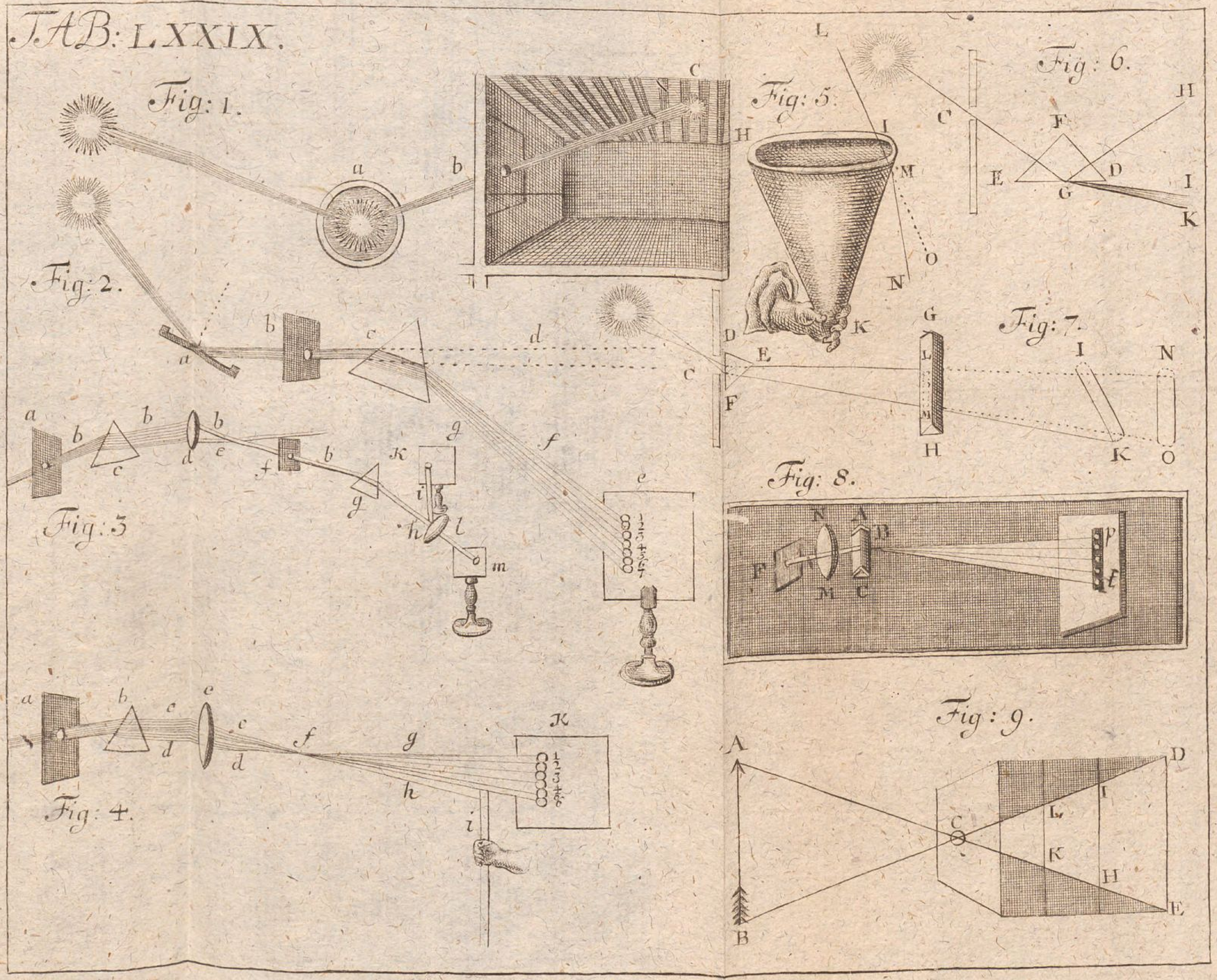

TAB. LXXIV.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.

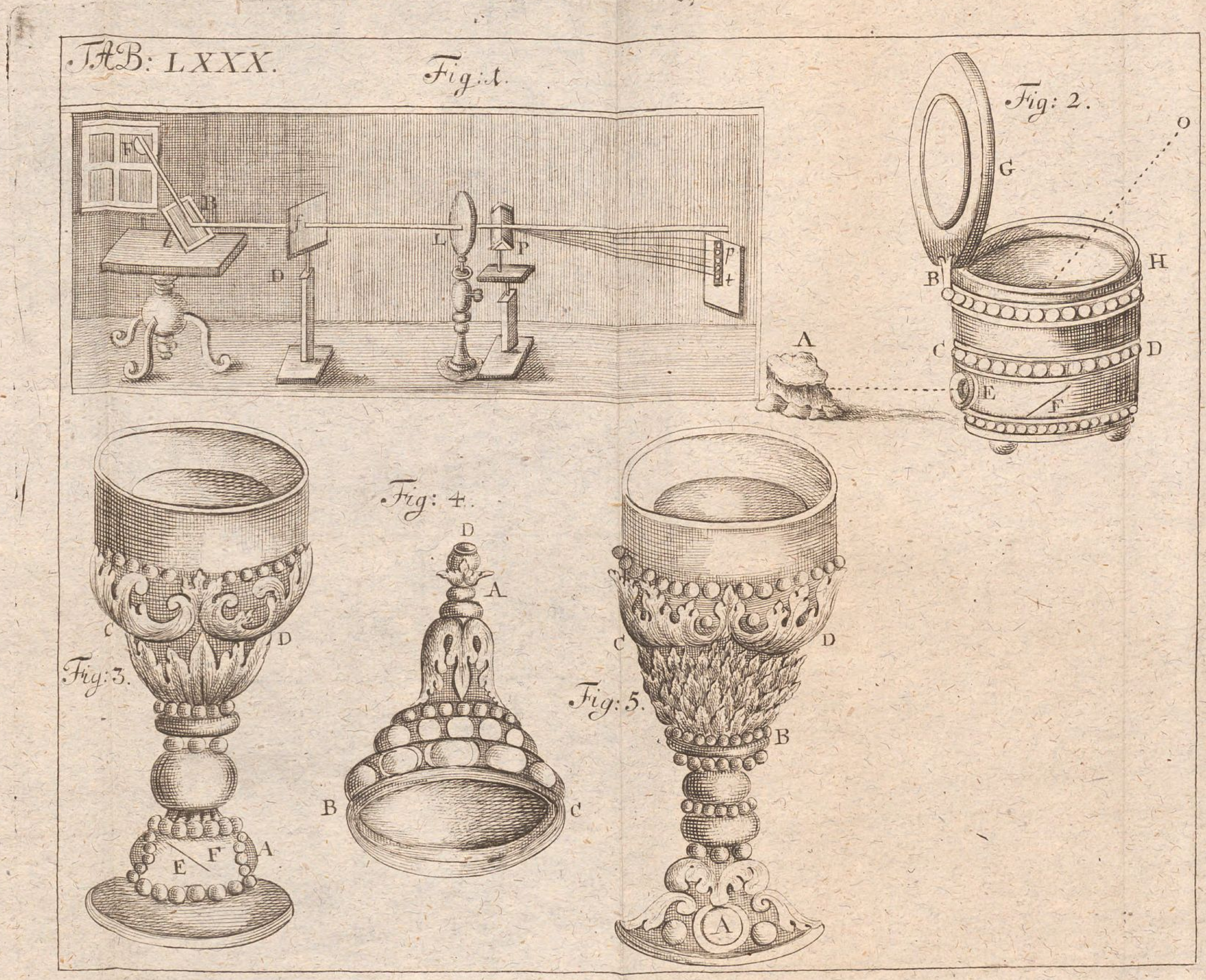

TAB: LXXV.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig. 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 10.


TAB: LXXVI.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 8.
Pingeling sc:

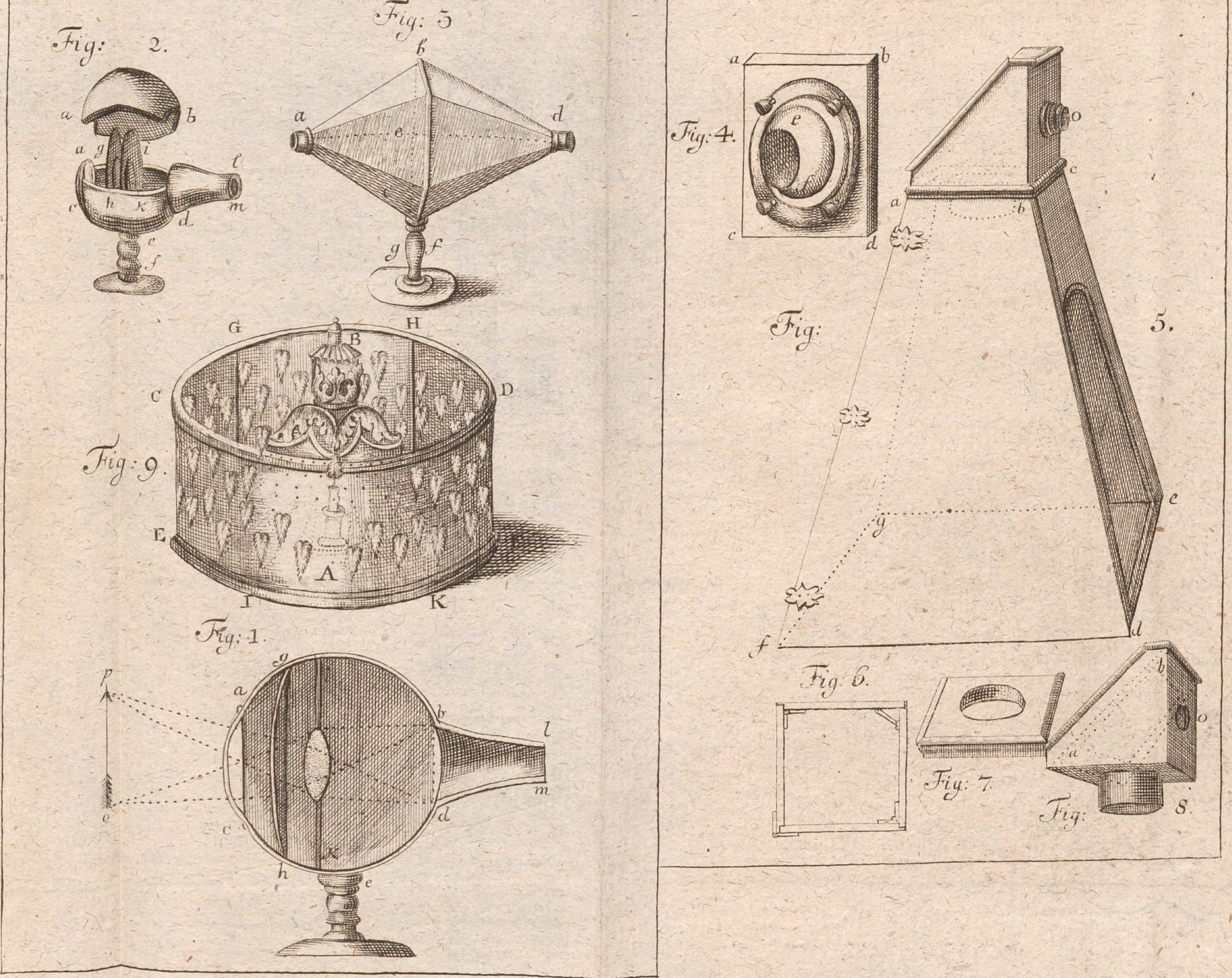

TAB: LXXVII.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4. *
Fig: 4.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 5.
Fig: 4. *
(TAB: LXXVIII. Fig. 5. *)
(TAB: LXXIX. Fig: 5. *)
(TAB: LXXIX. Fig: 3. *)
(TAB: LXXIX: Fig: 4. *)
Pingeling sc.

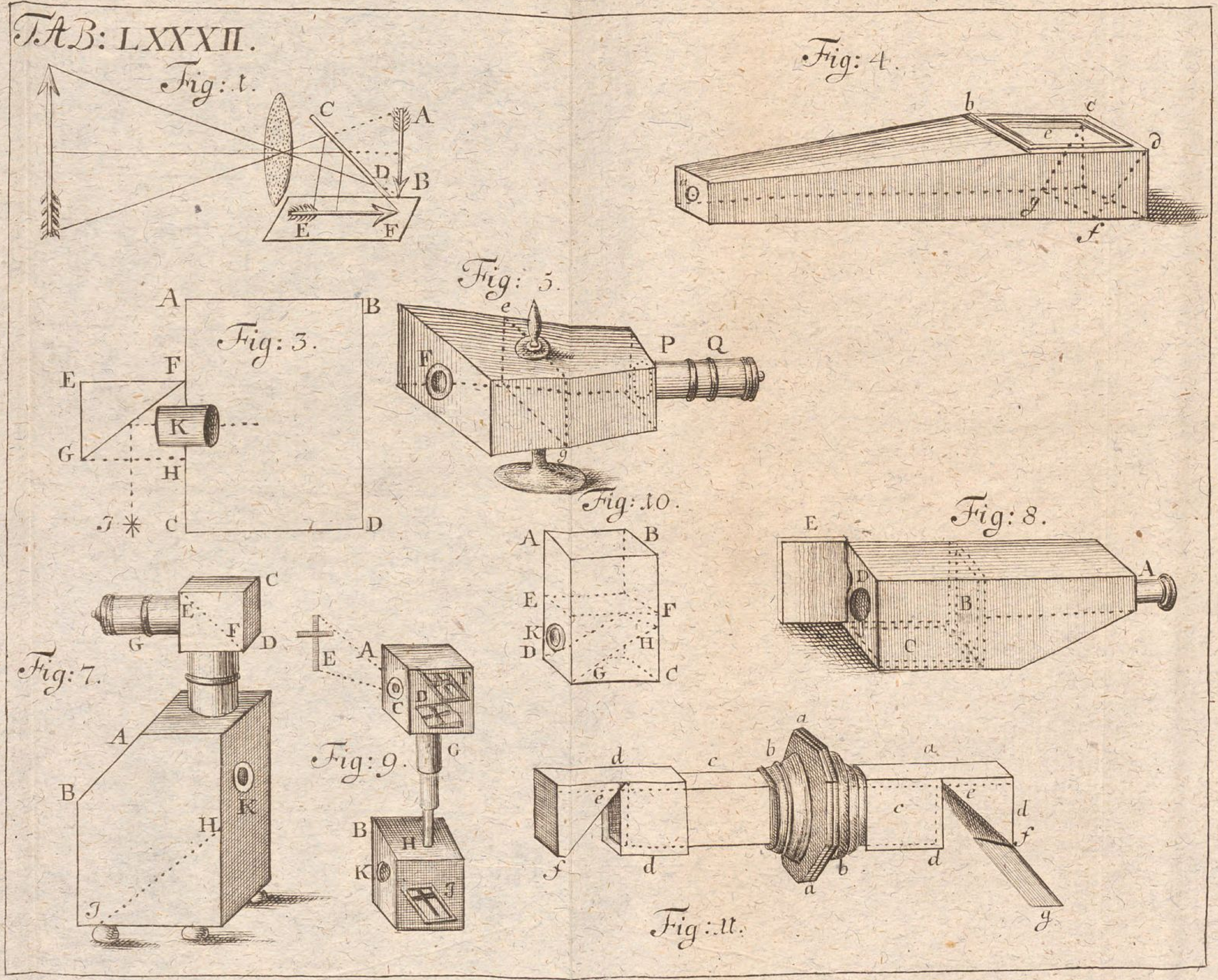

TAB: LXXVIII.
No. 13.
No. 5.
No. 4.
No. 9.
No. 10.
No. 3.
Fig: 1.
No. 15.
No. 16.
No. 12.
No. 11.
No. 14.
No. 1.
No. 20.
No. 6.
No. 2.
No. 18.
Fig: 5.
No. 17.
No. 19.
Fig: 4.
No. 7.
Fig: 3.
No. 8.
Fig: 10.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 6.
Fig: 2.
Pingeling ſc.

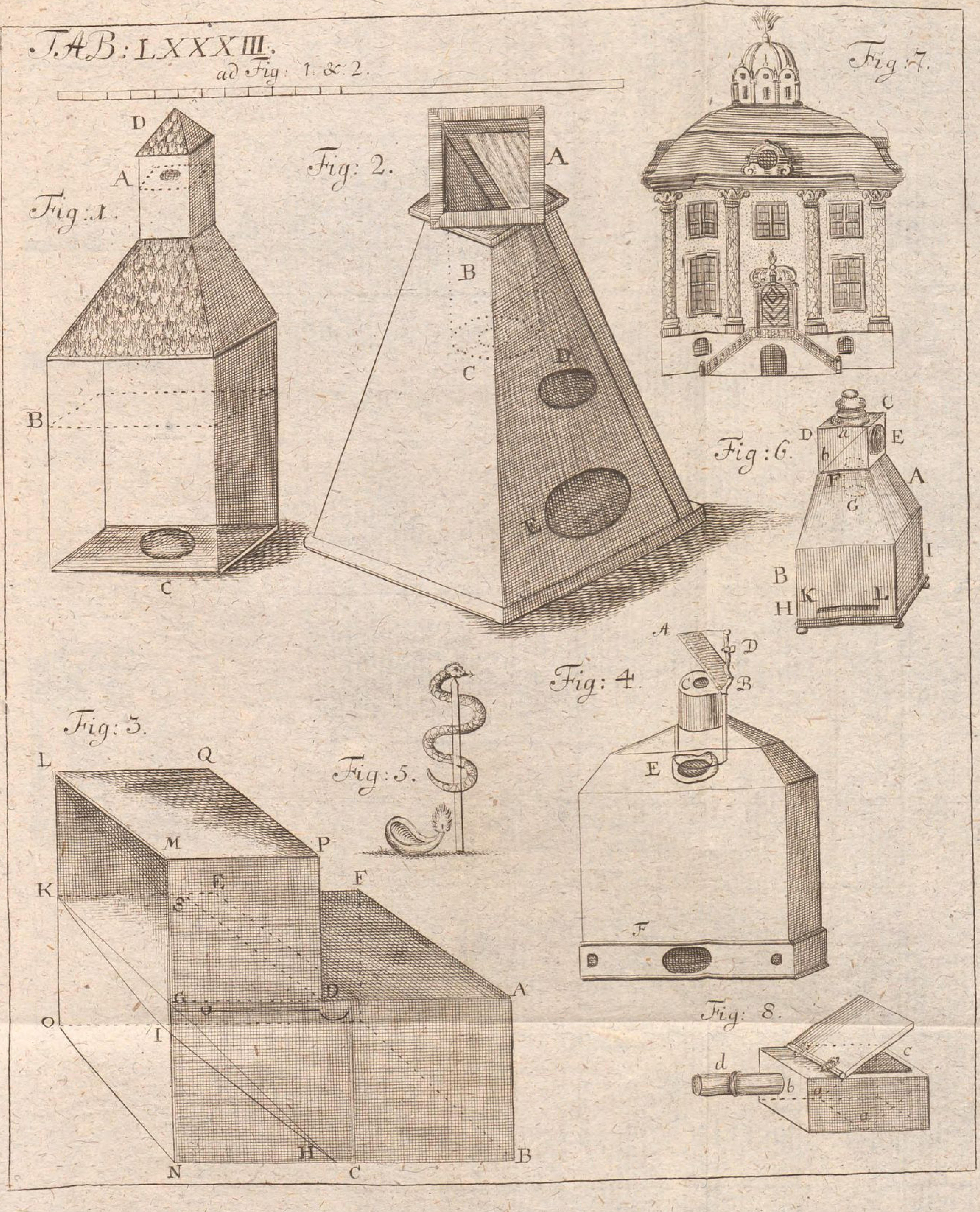

TAB: LXXIX.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.


TAB: LXXX.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.

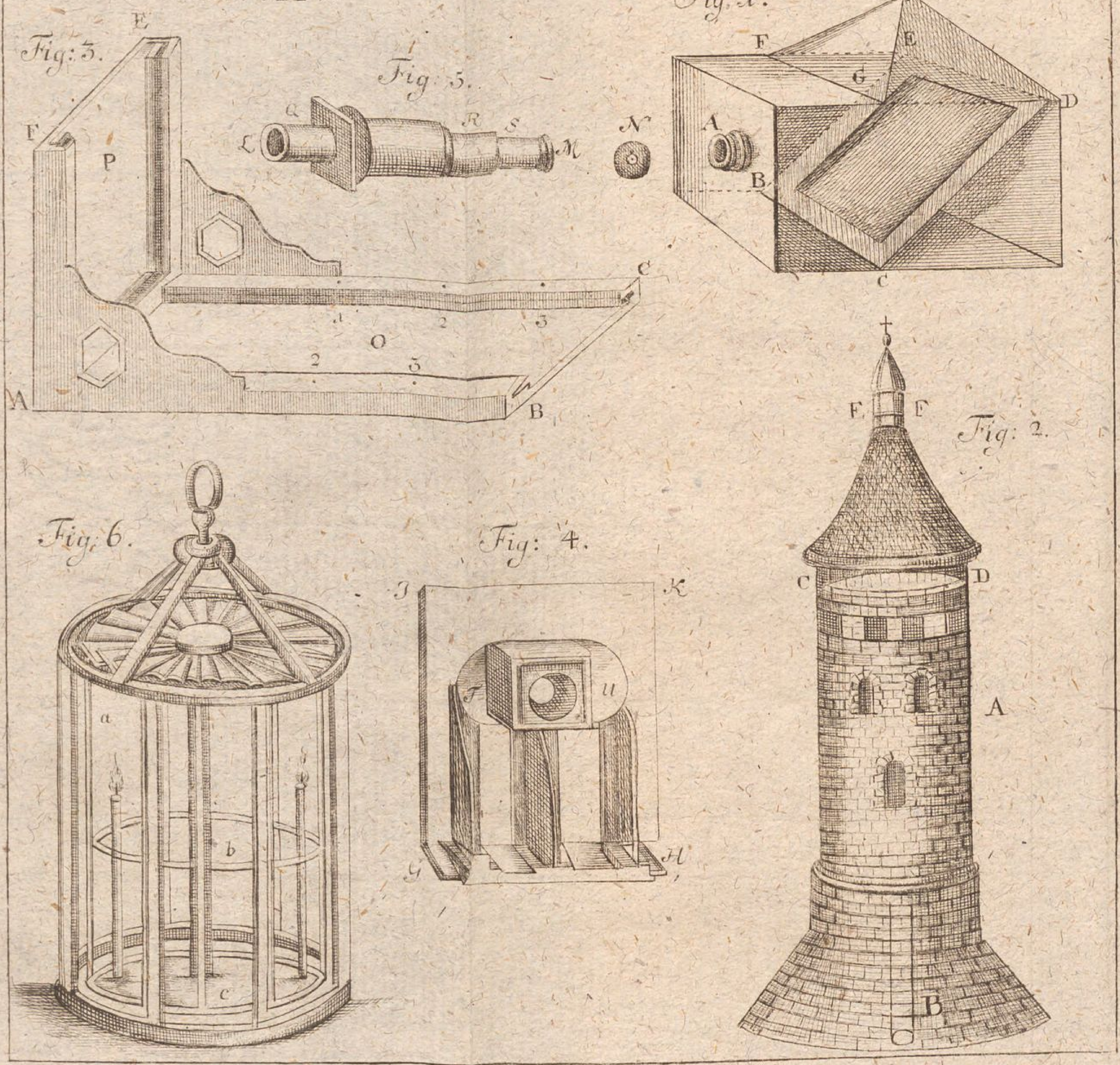
TAB: LXXXI.

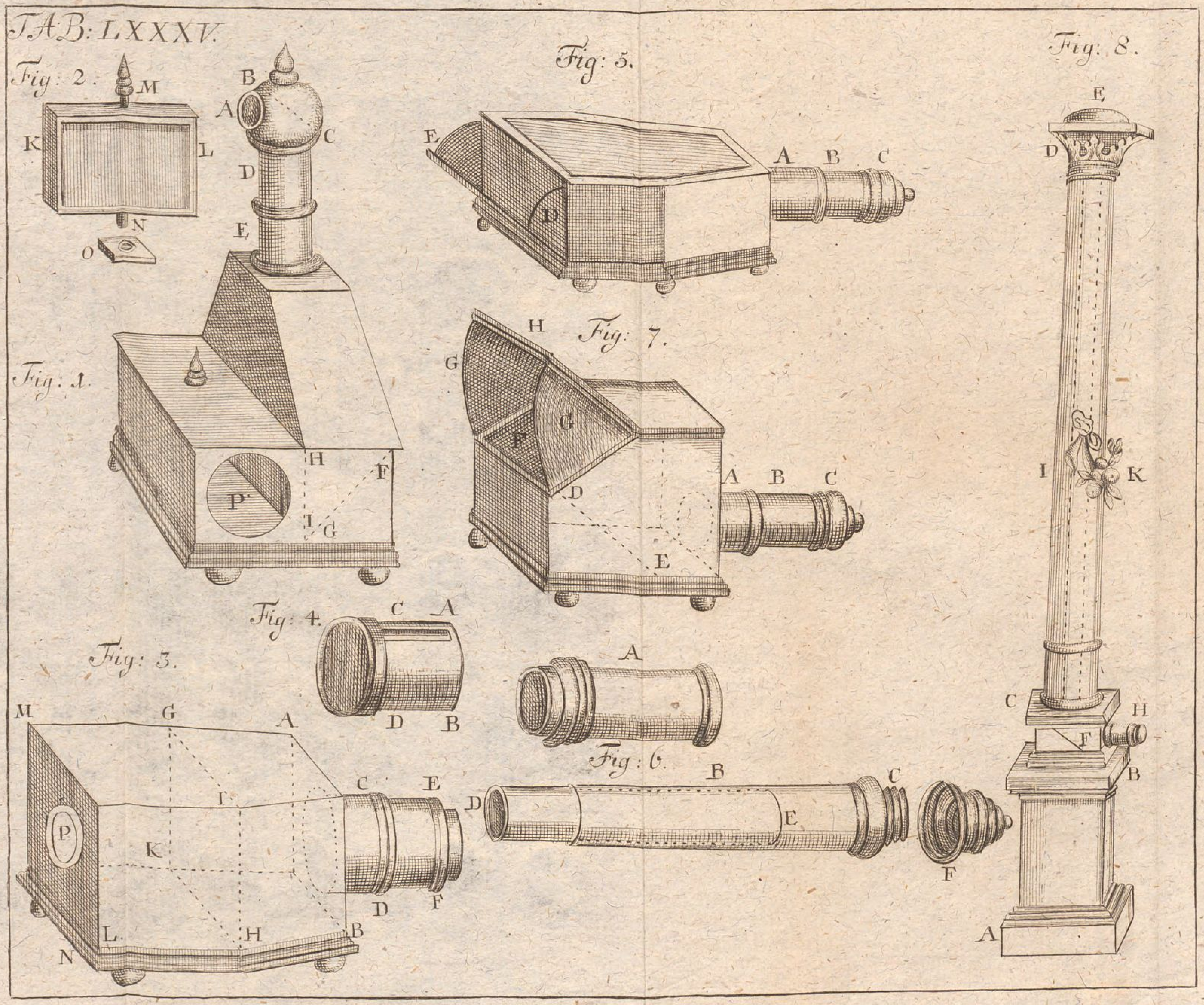


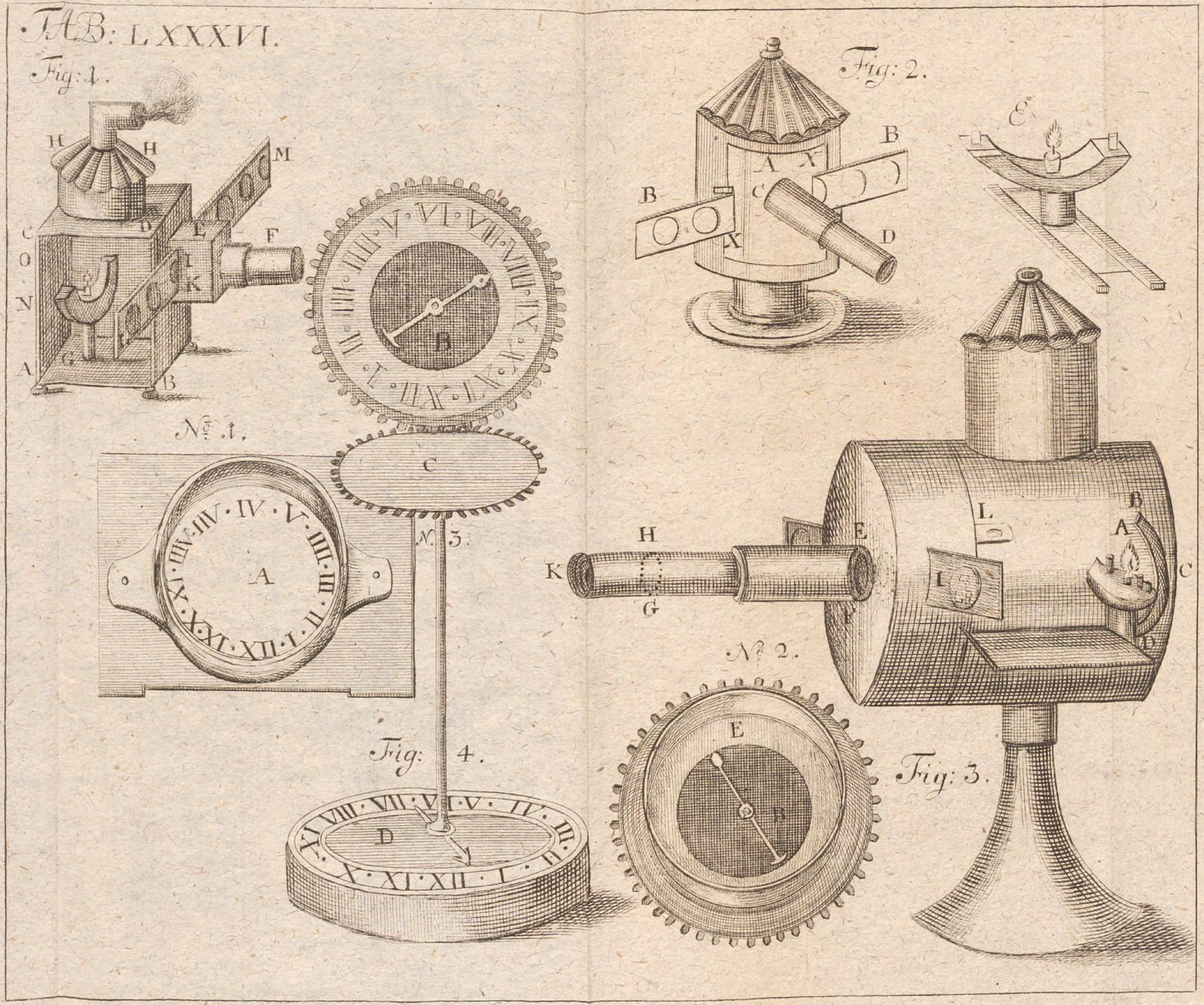

TAB: LXXXII.
Fig: 1.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 10.
Fig: 11.


TAB: LXXXIII.
ad Fig: 1. & 2.
Fig: 1.
D
A
B
C
Fig: 2.
A
B
C
D
E
Fig: 7.
Fig: 6.
C
D
a
E
b
F
A
G
I
B
K
L
H
Fig: 4.
A
D
B
E
F
Fig: 3.
L
Q
M
P
K
E
F
G
D
A
O
I
H
C
N
B
Fig: 5.
Fig: 8.
d
c
b
a

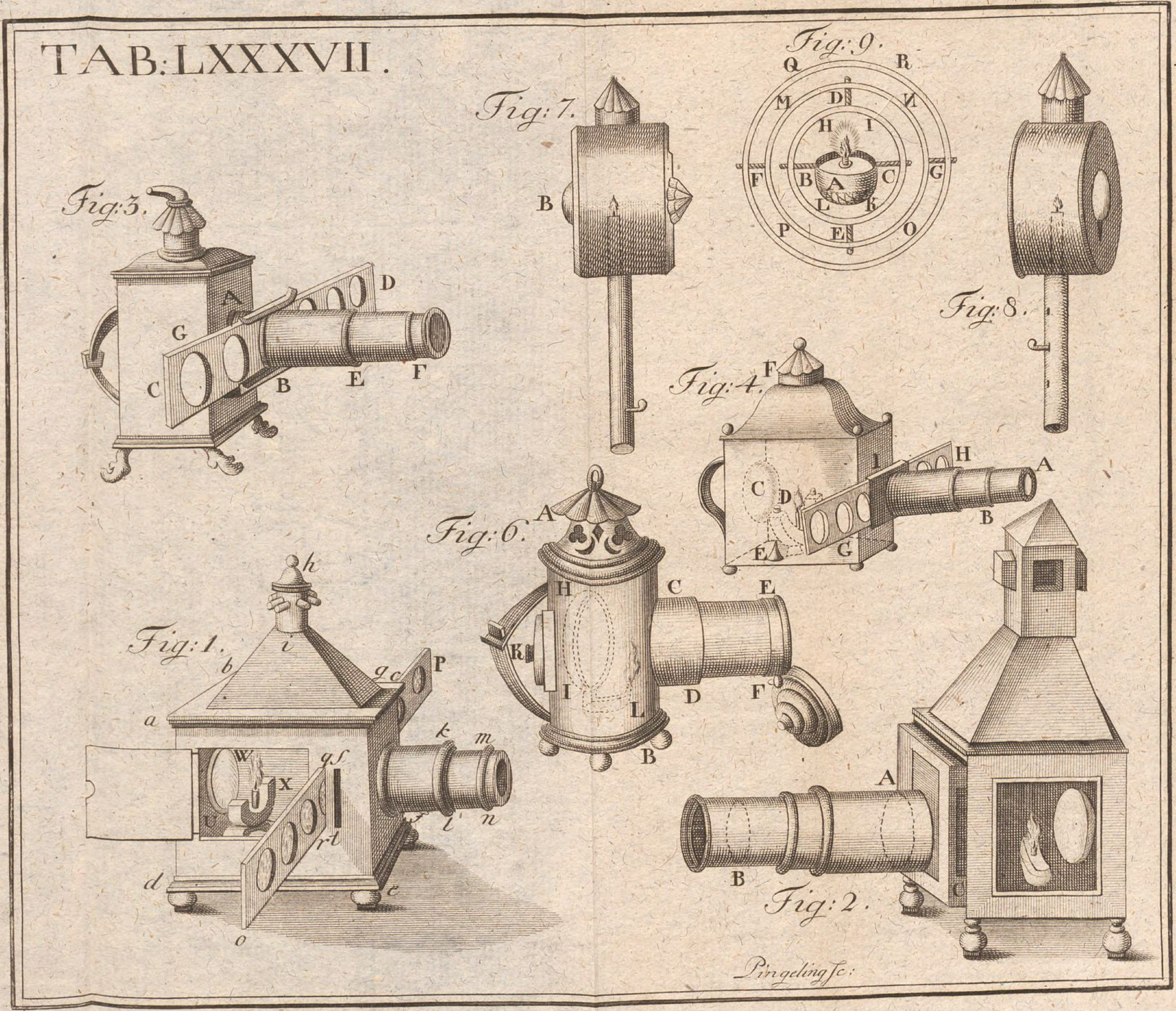
TAB: LXXXIV.

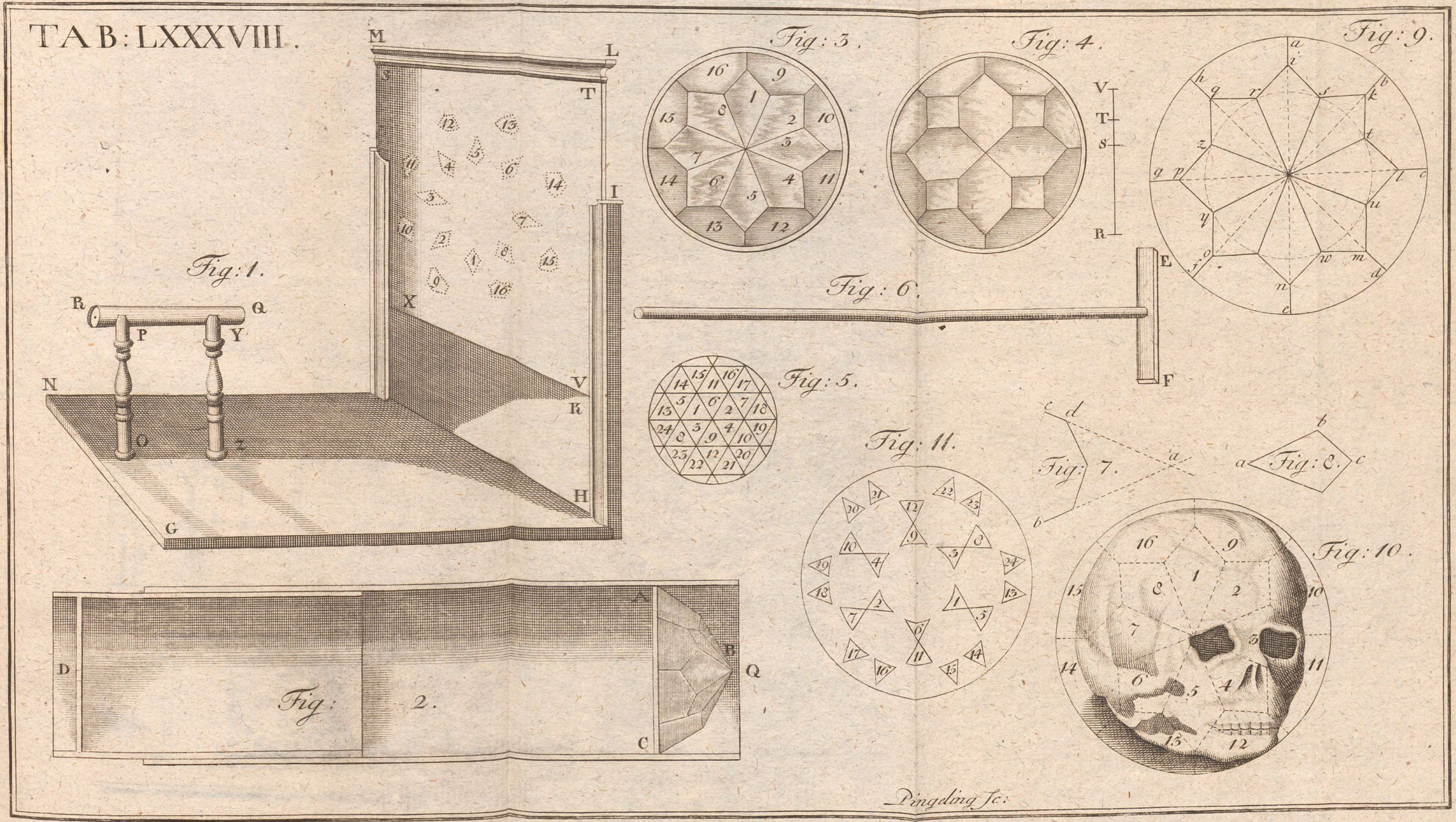


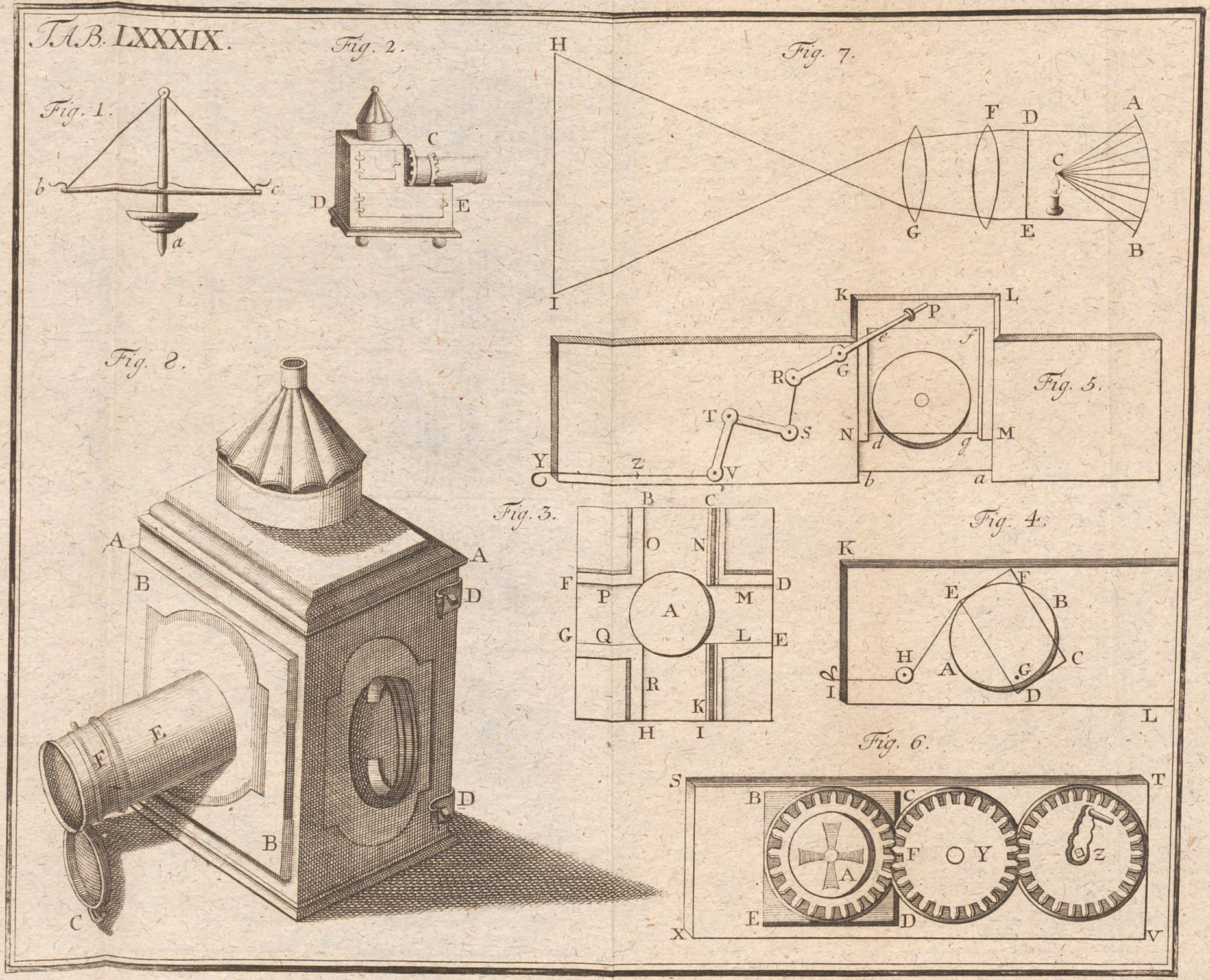

TAB: LXXXV.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.

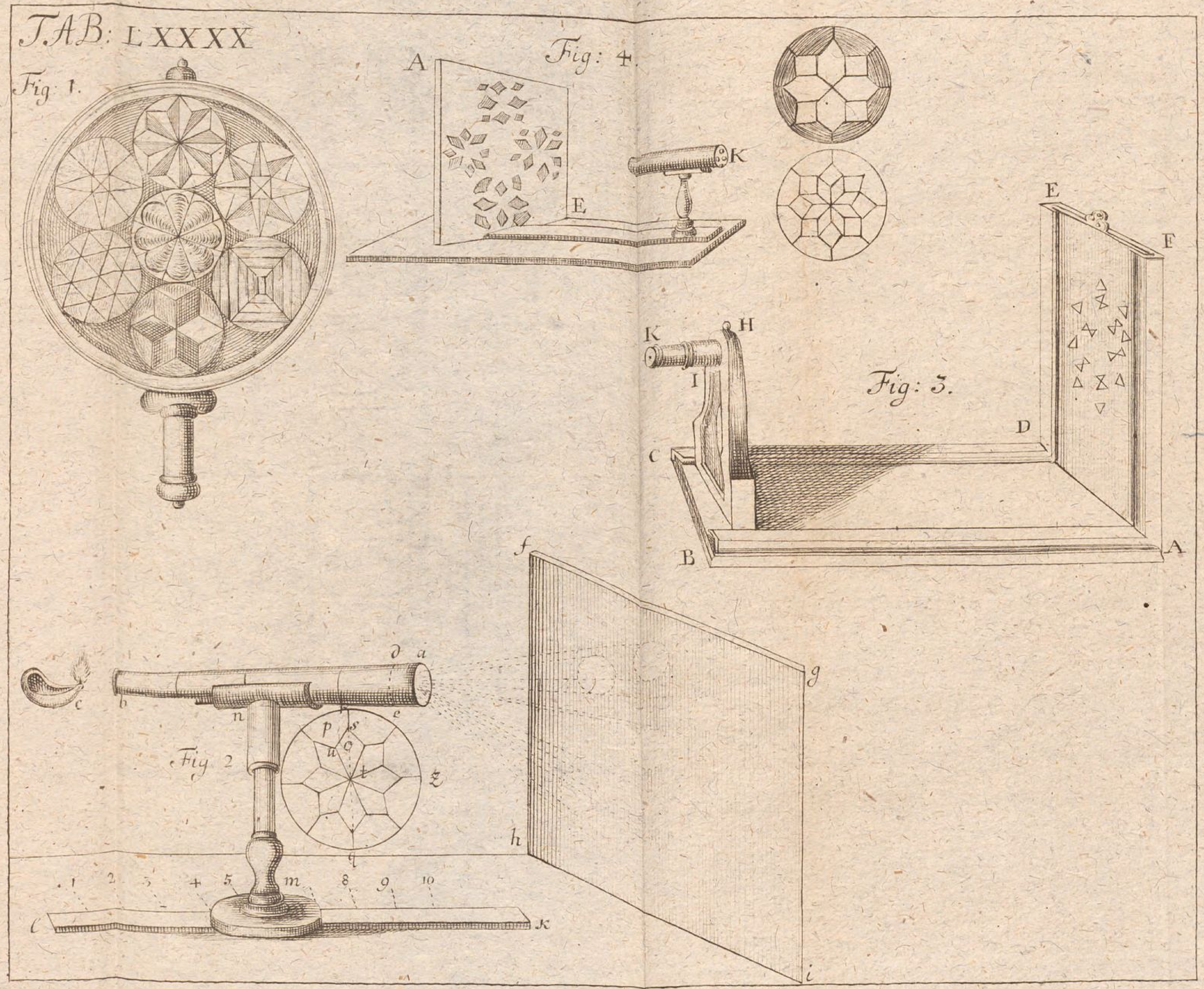

TAB: LXXXVI.
Fig: 1.
Fig: 2.
No. 1.
N. 3.
No. 2.
Fig: 4.
Fig: 3.

TAB: LXXXVII.




TAB: LXXXVIII.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 10.
Fig: 11.
Pingeling sc:


TAB. LXXXIX.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.


TAB: LXXXX
Fig 1.
Fig: 4.
A
E
K
Fig: 3.
E
F
H
K
I
D
C
B
A
Fig 2
f
g
h
i
a
b
c
d
e
n
p
s
o
t
z
q
m
l
k
1
2
3
+
5
8
9
10

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Denicke, C. L.

Vollständiges Lehr-Gebäude der ganzen Optik, oder der Sehe-Spiegel- und Strahlbrech-Kunst darinn die Gründe derselben Theoretisch und Practisch vorgetragen, die Verfertigung der Maschinen und Instrumente, die Zubereitung aller Arten von Spiegeln und Optischen Gläsern deutlich

Altona 1757

4 Math.a. 180
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10052973-0
VD18 10238409